

Influência dos óleos essenciais de capim-limão e chá-de-pedestre na saúde intestinal de frangos de corte

Influence of the essential oils of lemon grass and pedestrian tea on the intestinal health of broilers

ALMEIDA, Edna Helenice^{1,*}, MARTINS, Ernane Ronie¹,
ALMEIDA, Anna Christina¹, NOGUEIRA, Wedson Carlos Lima¹,
AZEVEDO, Izabela Lorena¹, ASSIS, Yhago Patrycky Antunes Souza¹

¹ Instituto de Ciências Agrárias (ICA) – UFMG – Campus Regional de Montes Claros, Avenida Universitária, 1000, CEP 39404-547, Bairro Universitário, Montes Claros MG, Brasil.

* E-mail para correspondência: ednaelenice@gmail.com

RESUMO

A busca por produtos naturais que apresentam atividade antimicrobiana tem se intensificado devido ao surgimento de cepas bacterianas resistentes a antibióticos. Entre os produtos que podem ser usados em substituição ao uso dos melhoradores de desempenho, encontram-se os produtos de origem vegetal como os óleos essenciais, que têm se destacado pela ação antimicrobiana. Assim o presente estudo foi desenvolvido para avaliar a influência dos óleos essenciais de capim-limão (*Cymbopogon flexuosus*) e chá-de-pedestre (*Lippia aff. rotundifolia*) sobre a microbiota intestinal de frangos de corte, alimentados com dietas contendo óleos essenciais. As dietas consistiram de: ração controle (sem antimicrobiano ou melhorador de desempenho), ração controle com antibiótico (Enramicina e Salinomicina), ração controle com 120mg de óleo essencial de capim-limão e ração controle com 120mg de óleo essencial de chá-de-pedestre. Foram avaliadas a contagem de aeróbios mesófilos, coliformes totais e coliformes termo tolerantes e a presença de E.coli e Salmonella sp, nos seguimentos do duodeno, jejuno e íleo. Os óleos essenciais de capim-limão (*Cymbopogon flexuosus*) e chá-de-pedestre (*Lippia aff. Rotundifolia*) não promoveram alterações significativas na microbiota intestinal de frangos de corte em comparação aos grupos controle positivo e controle negativo.

Palavras-chave: aditivos, avicultura, *Cymbopogon flexuosus*, *Lippia aff. rotundifolia*, plantas medicinais.

ABSTRACT

The search for natural products that presents antimicrobial activity has intensified due to the appearance of bacterial strains resistant to several antibiotics. Among the products that can be used in substitution for the use of performance improvement are products of plant origins such as essential oils, which have been highlighted by the antimicrobial action. Thus the present study was developed to evaluate the influence of essential oils of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) and pedestrian tea (*Lippia aff. Rotundifolia*) on the intestinal microbiota in the content of the small intestine of the broilers in the cut-off period to 1 to 42 days, diets foods containing: ration control diet (Without antimicrobial or performance improver), ration control diet with antibiotic (Enramycin and Salinomycin), control ration with 120 mg of lemongrass essential oil, control ration with 120 mg of oil Essential of pedestrian tea. The birds were distributed in a completely randomized design, with four treatments and three replicates. The count of mesophiles and coliforms and the presence and absence of E. coli, Salmonella, were evaluated. There were no significant differences between the treatments ($p < 0.05$), so the use of essential oils in ration to broiler feeds from the 120mg concentration, it did not affect the intestinal microbiota.

Keywords: additives, *Cymbopogon flexuosus*, *Lippia aff. rotundifolia*, medicinal plants, poultry science.

INTRODUÇÃO

O equilíbrio dinâmico existente entre a mucosa intestinal e o conteúdo luminal proporciona saúde gastrointestinal das aves, permitindo que atinjam o desempenho zootécnico esperado, boa conversão alimentar e ganho de peso. Portanto é importante manter o trato gastrintestinal saudável, com características anatômicas e estruturais preservadas e funcionando dentro do limite conhecido como normal (SILVA, 2010).

As enteropatias que acometem as aves possuem causas infecciosas e não infecciosas e suas interações e combinações podem levar a quadros graves de diarreias ou enterites que comprometem os processos digestivos. Alguns fatores desencadeadores podem estar relacionados ao hospedeiro como, sexo, estado imune, linhagem e idade. A composição e tipo de dieta, presença de substâncias antinutritivas podem comprometer os processos digestivos. Falhas no processo de higiene, qualidade físico-química e microbiológica da água, desinfecções e o sistema de manejo, podem desencadear as doenças imunossupressoras das aves (ITO et al., 2009).

Para prevenir as enfermidades entéricas é necessário que o sistema digestório apresente características na sua estrutura que possibilite a ingestão e passagem do alimento no trato. Além disso, as barreiras existentes no lúmen intestinal são importantes na prevenção de doenças (BOLELI et al., 2002).

Para diminuir os prejuízos provocados pela ampla distribuição bacteriana no intestino de aves, agentes antibacterianos têm sido incorporados na ração animal. São várias as vantagens e benefícios alcançados por seu uso na manutenção da saúde do

trato intestinal das aves como, favorecimento dos processos de absorção, conversão alimentar e redução da mortalidade. Com a prática do seu uso os antimicrobianos passaram a ser chamados de promotores de crescimento (BUTAYE et al., 2003).

Devido à preocupação com o desenvolvimento de resistência bacteriana aos antibióticos, a Comissão Europeia proibiu a inclusão dos melhoradores de desempenho na ração dos animais, conforme Regulamento CE Nº 1831/2003 (HUYGHEBAERT et al., 2011). Com a exclusão destes antimicrobianos, as empresas de produção de carne de frango tiveram que se adaptar, melhorando práticas de gestão e biossegurança, seleção genética, controle ambiental das instalações, mudanças na composição da dieta e programa alimentar das aves (COSTA et al., 2011).

Para reduzir perdas na produtividade, aditivos alternativos como as enzimas exógenas, prebióticos, probióticos e compostos fitogênicos e óleos essenciais estão sendo estudados (ARAÚJO et al., 2007).

Devido aos mecanismos de ação, os óleos essenciais podem ser uma alternativa na alimentação isenta de antibióticos (Jesus, 2010). A utilização dos óleos tem demonstrado eficácia e segurança no controle das infecções humanas e animais (NOSTRO et al., 2004).

Os óleos essenciais de chá-de-pedestre (*Lippia rotundifolia*) e capim limão (*Cymbopogon flexuosus*), podem ser utilizados como alternativas aos melhoradores de desempenho por apresentar comprovada ação antimicrobiana (AZEVEDO et al., 2015; SOUZA et al., 2015).

O capim-limão (*Cymbopogon flexuosus* L.) é uma planta aromática, produtora de óleo

essencial, tendo como constituintes majoritários o mirceno, geraniol e citral (SIMÕES et al., 2000), o composto citral aparece em maior quantidade, conferindo ao óleo propriedades terapêuticas conhecidas na cultura popular, entre essas, atividade antibacteriana (ADUKWU et al., 2012).

O Chá-de-pedestre (*Lippia* aff. *rotundifolia*) espécie também aromática, apresenta o β -mirceno e o farnesol como compostos majoritários (LEITÃO et al., 2008). Possui atividade antimicrobiana contra *S. aureus* e *E. coli* isoladas de aves (SOUZA et al., 2015). Também atua como nutracêutico quando adicionado na ração, promovendo o desempenho e rendimento de carcaça em frangos de corte (AZEVEDO et al., 2015).

Embora essas espécies vegetais possuam ações antimicrobianas, são poucos os estudos com os óleos essenciais como aditivos naturais na nutrição animal. Por isso faz-se necessário aprofundar o conhecimento acerca de suas ações na microbiota intestinal dos frangos de corte. Para tanto, objetivou-se avaliar a influência dos óleos essenciais de capim-limão (*Cymbopogon flexuosus*) e chá-de-pedestre (*Lippia* aff. *rotundifolia*) na microbiota intestinal de frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura do ICA/UFMG, entre os meses de janeiro a fevereiro de 2015. O material experimental foi cedido do projeto nº. 277 / 2015 (Qualidade de carcaça, perfil metabólico e hematológico de frangos de corte alimentados com ração contendo óleos

essenciais). Selecionou-se 150 pintos de um dia de idade da linhagem Coob500, mistos, alojados em 30 gaiolas (60 × 35 × 100 cm) com comedouros e bebedouros. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições de 10 animais. Os tratamentos foram: 1) Controle negativo - ração formulada conforme níveis nutricionais recomendados por Rostagno et al.(2011), sem antimicrobiano ou melhorador de desempenho; 2) controle positivo - ração suplementada com 10 ppm de enramicina e 42 ppm de salinomicina; 3) capim-limão - ração com 120mg de óleo essencial de capim-limão para cada kg-1 de peso vivo dos animais; 4) chá-de-pedestre - ração com 120 mg de óleo essencial de chá-de-pedestre para cada kg-1de peso vivo dos animais. A dose utilizada no experimento foi definida a partir da atividade antimicrobiana apresentada pelos óleos essenciais de chá-de-pedestre (SOUZA et al., 2015) e capim-limão (AZEVEDO et al., 2015) em avaliações in vitro preliminares.

O planejamento nutricional foi dividido em quatro fases: pré-inicial (01 a 07 dias), inicial (08 a 21 dias), crescimento (22 a 33 dias) e final (34 a 42 dias), sendo as rações fornecidas à vontade durante todo o período experimental, na forma farelada, conforme apresentado na Tabela 1.

O óleo essencial de capim-limão foi adquirido junto à empresa Ferquima Indústria e Comércio LTDA (Vargem Grande Paulista, SP, Brasil) e o óleo de chá-de-pedestre,

Tabela 1. Composição das dietas experimentais.

Ingrediente	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Final
Milho (%)	51,7800	54,1000	57,1890	60,2600
Farelo de soja 46% (%)	40,6000	37,4900	33,7500	30,2000
Óleo de soja (%)	3,4840	4,4940	5,1530	5,6520
Fosfato bicálcico (%)	1,9230	1,5710	1,3380	1,1180
Calcário calcítico (%)	0,8750	0,9100	0,8650	0,7780
Sal comum (%)	0,5080	0,4830	0,4580	0,4460
DL-Metionina (%)	0,1720	0,1470	0,1420	0,1320
L-Lisina (%)	0,0970	0,0640	0,0750	0,1020
Cloreto de colina (%)	0,0625	0,0550	0,0500	0,0375
Premix min. (%) ⁽¹⁾	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Premix vit. (%) ⁽²⁾	0,0500	0,0400	0,0300	0,0200
Inerte (%)	0,4000	0,6000	0,9000	1,2000
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00
Aditivos				
Coccidiostático (%) ⁽³⁾	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Antimicrobiano (%) ⁽⁴⁾	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
OE capim-limão (%) ⁽⁵⁾	0,0220	0,2100	0,5000	0,6330
OE chá-de-pedestre (%) ⁽⁵⁾	0,0220	0,2100	0,5000	0,6330
OE capim-limão/chá-de-pedestre (%) ⁽⁶⁾	0,011	0,105	0,251	0,317
Nutrientes				
PB (%)	22,47	21,25	19,84	18,43
EM (Kcal/kg ⁻¹)	2972,86	3069,92	3165,93	3215,51
Fósforo disponível (%)	0,47	0,401	0,351	0,309
Cálcio (%)	0,92	0,841	0,754	0,663
Sódio (%)	0,22	0,21	0,2	0,2
Lisina (%)	1,32	1,22	1,13	1,06
Metionina (%)	0,52	0,48	0,45	0,43

⁽¹⁾Premix Mineral contendo por kg⁻¹ do produto: Cu (mín) 15 g.kg⁻¹; Fe (mín) 100 g.kg⁻¹; Mn (mín) 140 g.kg⁻¹; Zn (mín) 100 g.kg⁻¹; I (mín) 2.400 mg.kg⁻¹; Se (mín) 400 mg.kg⁻¹; inclusão de 500g/t de ração.

⁽²⁾ Premix Vitamínico Inicial contendo por kg⁻¹ do produto: Vit. A (mín) 14.000.000.00 UI.kg⁻¹; Vit. D3 (mín) 4.400.000.00 UI.kg⁻¹; Vit. E (mín) 22.000.00 UI.kg⁻¹; Vit. K3 (mín) 3.200.00 mg.kg⁻¹; Vit. B1 (mín) 4.000.00 mg.kg⁻¹; Vit. B2 (mín) 10.000.00 mg.kg⁻¹; Vit. B6 (mín) 6.000.00 mg.kg⁻¹; Vit. B12 (mín) 24.000.00 mcg.kg⁻¹; Niacina (mín) 70.00 g.kg⁻¹; Ácido Pantotênico (mín) 26.00 g.kg⁻¹; Ácido Fólico (mín) 1.600.00 g.kg⁻¹; inclusão de 500g/t de ração. Premix Vitamínico de Crescimento contendo por kg⁻¹ do produto: Vit. A (mín) 12.000.000.00 UI.kg⁻¹; Vit. D3 (mín) 4.000.000.00 UI.kg⁻¹; Vit. E (mín) 20.000.00 UI.kg⁻¹; Vit. K3 (mín) 3.200.00 mg.kg⁻¹; Vit. B1 (mín) 2.800.00 mg.kg⁻¹; Vit. B2 (mín) 8.000.00 mg.kg⁻¹; Vit. B6 (mín) 4.000.00 mg.kg⁻¹; Vit. B12 (mín) 20.000.00 mcg.kg⁻¹; Niacina (mín) 60.00 g.kg⁻¹; Ácido Pantotênico (mín) 22.00 g.kg⁻¹; Ácido Fólico (mín) 1.200.00 g.kg⁻¹.

⁽³⁾Coccidiostático Salinimicina para todas as fases, na quantidade 500 g/t de ração.

⁽⁴⁾Antimicrobiano Enramicina para todas as fases, na quantidade 125 g/t de ração.

⁽⁵⁾Óleo essencial de *C. Cymbopogon flexuosus/Lippia rotundifolia* nos tratamentos correspondentes.

⁽⁶⁾Quantidade de cada um dos óleos essenciais no tratamento “associação”.

Fonte: Azevedo et al. (2017).

adquirido de produtores da Fundação Universidade do Vale do Jequitinhonha Cooperativa (Serro, distrito de São Gonçalo do Rio das Pedras, Minas Gerais, Brasil), ambos

extraídos pelo método de arraste à vapor e acondicionados em frascos de 500 ml.

Os óleos passaram pela análise de cromatografia gasosa acoplada ao

espectrômetro de massas (CG-EM). Posteriormente, os óleos foram convertidos em microcápsulas pela empresa Croma Microencapsulados (São Paulo, SP-Brasil), pelo método de coacervação com polímeros comestíveis, visando evitar perda dos óleos por volatilização, bem como minimizar odor e sabor desagradáveis na ração (AZEVEDO et al., 2017). Após a microencapsulação e inclusão na ração, foi realizada nova análise na qual os compostos voláteis dos óleos foram extraídos por headspace estático e analisados por CG-EM. Aos 43 dias foram selecionadas duas aves de cada parcela experimental macho e fêmeas, com peso até 10% acima ou abaixo da média que foram abatidas, após jejum de 8 horas, por sangria na veia jugular, depenadas, escaldadas e evisceradas.

Após o abate, foram coletados assepticamente material presente no conteúdo intestinal de partes do duodeno, jejuno e íleo de frangos de corte. De cada ave foram coletadas três amostras, totalizando vinte e quatro amostras por tratamento e setenta e duas no total. As amostras foram transferidas para frascos de coleta devidamente identificados, acondicionados e mantidos sob refrigeração para análise.

As metodologias utilizadas nas análises microbiológicas foram realizadas de acordo com métodos descritos por Silva & Junqueira (2010).

Para análise de coliformes, foram pesadas 5 gramas (g) da amostra e adicionados 4,5 ml de água peptonada, obtendo a diluição

10^{-1} . A seguir foram realizadas as diluições decimais seriadas até obter a diluição 10^{-6} .

Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas foram retiradas assepticamente 1 mL das amostras das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} e pipetadas em placas de Petri, em duplicata e esterilizadas, contendo o meio PCA (Ágar Padrão para Contagem), utilizando swabs para fazer estriamentos na superfície das placas. As placas foram incubadas em posição invertida a 37 °C por 24 h. Transcorrido o tempo de incubação, foram consideradas para contagem somente as placas da mesma diluição que apresentaram de 25-250 colônias. A contagem foi feita multiplicando a média aritmética das mesmas pelo respectivo fator de diluição e expresso o resultado em Unidades Formadoras de colônia de amostra (UFC/g).

Para análise de coliformes totais e coliformes a 45 °C, dos tubos com diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} foram transferidos para três séries de tubos contendo o caldo Verde Brillante com tubos de fermentação (tubos de Durham) para pesquisa de coliformes e incubados à 35°C por 24 h. A positividade do teste é observada quando ocorre a produção de gás no interior dos tubos. Foi anotado o número de tubos Verde Brillante com gás confirmativo de coliformes totais e determinado o NMP/g em tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas, sendo o resultado expresso em NMP de coliformes totais g^{-1} . Dos tubos com gás confirmativo, foi passada uma alçada para o Caldo E.C., contendo tubos de Durham e incubado a 45°C por 24 h. A positividade do

teste foi observada pela formação de gás no interior dos tubos de fermentação (tubos de Durham).

Toda subcultura positiva em caldo EC foi repicada para ágar Eosina Azul de Metileno - EMB com a alça de platina, fazendo estrias (por esgotamento). Para cada tubo positivo de EC corresponde uma placa de ágar EMB identificada. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas. Transcorrido este tempo, verificou-se o crescimento de colônias características de *E. coli*, ou seja, colônias com 2 a 3 mm de diâmetro, com brilho metálico esverdeado correspondente a cada tubo. Das placas positivas foram retiradas de 2 a 3 colônias e repicadas para tubos Rugai que foram incubadas à 37°C por 24 horas. A identificação positiva foi feita utilizando provas bioquímicas do IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato).

Na pesquisa de *Salmonella sp.* foi utilizado o enriquecimento seletivo, onde alíquotas de 0,1 e 1ml dessa cultura pré-enriquecida foram transferidas, respectivamente, para tubos contendo 10ml do meio líquido Rappaport-Vassiliadis e tubos contendo 10 ml de meio líquido selenitocistina. Esses tubos foram incubados a 37°C por período de 24 h. Após esse período, constatado o turvamento, foram retiradas assepticamente uma alçada da amostra, utilizando alça de níquel-cromo e semeadas em placas contendo os meios seletivos indicadores: *Salmonella Shigella*, Bismuth Sulphite Xilose Lisina

Desoxicolato e incubadas por 24 h sob a temperatura de 37°C. A leitura foi considerada positiva quando ocorreu crescimento nas três placas de Petri inoculadas.

Os resultados das análises microbiológicas de contagem de Mesófilos e Coliformes, presença e ausência de *E. coli* e *Salmonella sp.* foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os óleos essenciais apresentaram semelhanças quanto ao seu potencial frente às espécies bacterianas estudadas. Quando comparados entre si (Tabela 2), verificou-se que os óleos de capim-limão e chá-de-pedestre, não demonstraram diferenças estatísticas quanto ao seu poder inibidor sobre a *E. coli*, *Salmonella sp.*, mesófilos e coliformes totais. Não houve aumento expressivo na taxa de crescimento dos microrganismos em comparação com os grupos controle, as aves se mantiveram saudáveis durante o período de tratamento (AZEVEDO et al., 2015).

De acordo com Freitas et al. (2001), os melhoradores de desempenho expressam melhores resultados e seus objetivos são percebidos quando os animais passam por condições de desafios sanitários, riscos de contaminação, alta densidade populacional ou exposição a doenças. O mesmo se aplica à utilização dos óleos essenciais.

Tabela 2. Contagem de microrganismos no trato gastrointestinal de frangos de corte alimentados com ração contendo óleos essenciais de *Cymbopogon flexuosus* e *Lippia aff rotundifolia*.

Variável	Controle Negativo ⁽¹⁾	Controle Positivo ⁽²⁾	Raç+OCf ⁽³⁾	Raç+OLr ⁽⁴⁾	P-Valor
Duodeno					
Mesófilo (UFC/g)	5,73ns	5,65ns	7,03ns	6,65ns	0,385
Colif. Totais (UFC/g)	1,33ns	2,16ns	1,40ns	1,47ns	0,3134
<i>Eschericia coli</i> (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-
Jejuno					
Mesófilo (UFC/g)	5,73ns	6,76ns	7,03ns	6,65ns	0,454
Colif. Totais (UFC/g)	1,40ns	1,89ns	1,42ns	1,47ns	0,752
<i>Eschericia coli</i> (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-
Íleo					
Mesófilo (UFC/g)	4,01ns	5,51ns	6,34ns	5,87ns	0,788
Colif. Totais (UFC/g)	1,47ns	1,80ns	1,89ns	1,47ns	0,495
<i>Eschericia Coli</i> (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-
<i>Salmonellasp.</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-

^{ns}- Não significante pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ⁽¹⁾ Ração controle negativo, sem aditivos. ⁽²⁾ Ração controle positivo, com antimicrobiano e anticoccidiano. ⁽³⁾ Ração controle + óleo essencial de *Cymbopogon flexuosus*. ⁽⁴⁾ Ração controle + óleo essencial de *Lippia aff. rotundifolia*.

Os valores obtidos das amostras dos conteúdos intestinais do duodeno, jejuno e íleos de frangos de corte não apresentaram contagem significativa de coliformes totais e mesófilos e ausência na pesquisa de *Salmonella* sp. A ausência de *E. coli* pode ser justificada pela ação dos óleos essenciais, que em associação com o grupo controle positivo, podem ter interferido na composição da microbiota intestinal, o que justifica a ausência nas amostras do conteúdo do duodeno, jejuno e íleo dos frangos.

O efeito dos óleos essenciais e o potencial antimicrobiano já foram demonstrados pelos autores Azevedo *et al.* (2015) que, avaliando a atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon flexuosus* frente a *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*

entéricas isoladas de *Gallus gallus domesticus*, evidenciaram o efeito antimicrobiano, na concentração de 160 $\mu\text{L mL}^{-1}$ e Souza et al. (2015). Os mesmos autores observaram atividade antimicrobiana da *Lippia aff. rotundifolia* frente a enterobactérias isoladas de aves, demonstrando maior eficácia na concentração de 160 $\mu\text{L mL}^{-1}$.

O controle positivo, com antimicrobiano e anticoccidiano também não afetou a microbiota, pois os animais foram criados em excelentes condições de manejo e ambientais e receberam alimentação adequada. Portanto o uso dos melhoradores de desempenho deve ser avaliado, pois dependendo do sistema de produção, não há necessidade do seu uso. Estudos realizados por Rodrigues et al. (2009) corroboram com os resultados obtidos neste trabalho, visto que o

efeito sinérgico entre a gentamicina e a *Croton zehntneri* (Canela de Cunhã), sugerem que o óleo essencial, pode suprimir e impedir o desenvolvimento e crescimento de patógenos, podendo ser utilizado como terapia contra microrganismos.

De acordo com Jamroz e Kamel (2002), a suplementação com óleos essenciais favorecem os processos digestivos dos alimentos e o equilíbrio da microbiota, impedindo a adesão de patógenos no epitélio intestinal. Bona et al. (2012), analisando o composto vegetal contendo óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha, apresentou efeito no controle da colonização por *Clostridium perfringens* no ceco de aves e diminuiu a excreção de *Salmonella* em frangos de corte, demonstraram ainda que o composto vegetal reduziu as lesões de *E. máxima* e *E. tenella* e a excreção de *Salmonella*.

Na literatura pesquisada não são apresentados dados referentes ao uso dos óleos essenciais de *C. Cymbopogon flexuosus* e *Lippia rotundifolia* na alimentação de frangos de corte e seus efeitos na microbiota intestinal das aves. Estudos realizados por Traesel et al. (2011) utilizando os óleos de orégano, sálvia e alecrim detectaram níveis baixos de frações proteicas em aves devido a menor exposição a patógenos ambientais e comensais devido a ação antimicrobiana dos óleos. Por outro lado, outros autores evidenciaram uma possível atividade imunológica estimulada pela atividade dos óleos essenciais de tomilho

(TOGHYANI et al., 2011) e ginseng (SALEH et al., 2014) usadas na dieta de frangos de corte, que promoveram estímulos da imunidade inata, e aumento da atividade fagocítica.

Os óleos essenciais não apresentaram efeitos positivos ou negativos sobre a microbiota dos animais, não afetando nem mesmo em relação ao grupo controle, sugerindo avaliar as condições sanitárias do ambiente criatório antes de recomendar o uso dos melhoradores de desempenho.

Azevedo et al. (2017), na etapa inicial do mesmo estudo, analisando o efeito dos óleos essenciais de capim-limão e chá-de-pedestre sobre desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte, perceberam que o peso corporal, conversão alimentar, eficiência produtiva, consumo de ração, não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. Portanto, as boas condições de manejo e higiene durante a criação dos animais podem ter contribuído para que estes apresentassem baixa carga de microrganismos patogênicos no intestino, não demonstrando agravamento do estado, mesmo no controle negativo. A mortalidade (0,0%) e a viabilidade criatória (100%) comprovam as boas condições da criação durante o experimento.

Portanto, existe dificuldade em comparar os estudos científicos utilizando os aditivos, uma vez que os trabalhos utilizam promotores de crescimento em diferentes dosagens e formas de administração, além das demais condições experimentais diversas.

Freitas (2001), comparando resultados da suplementação de alho na ração e o uso dos melhoradores de desempenho em aves, concluiu que devido às boas condições de criação, não foram observadas diferenças significativas entre os promotores usados na ração das aves.

Existem poucas informações sobre a influência dos óleos essenciais na microbiota de frangos, quanto à ação tóxica e os efeitos colaterais as informações são raras, mas já foi confirmada em células eucariotas, Raut e Karuppayil (2014) indicam como seguro o uso dos óleos essenciais em baixas concentrações, porém é necessário estudos para avaliar a concentração tóxica de cada óleo. São necessários estudos que indiquem uma composição com óleos essenciais que tenham melhor efeito sobre a microbiota intestinal (ZENG et al., 2015).

A escassez de informações sobre a interferência dos óleos essenciais na microbiota de frangos de corte dificulta a interpretação dos resultados encontrados, resultados aqui obtidos podem contribuir para estudos em produção de aves.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, à UFMG/PRPq, à CAPES e à Fapemig, pelo apoio financeiro concedido.

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de capim-limão (*Cymbopogon flexuosus*) e chá-de-pedestre (*Lippia* aff. *rotundifolia*) não promoveram alterações significativas na microbiota intestinal de frangos de corte em comparação aos grupos controle positivo e controle negativo.

REFERÊNCIAS

- ADUKWU, E.C.; ALLEN, S.C.H.; PHILLIPS, C.A. The anti-biofilm activity of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) and grapefruit (*Citrus paradisi*) essential oils against five strains of *Staphylococcus aureus*. **Journal of Applied Microbiology**, v. 113, n. 5, p. 1217-1227, 2012.
- ARAÚJO, J.C.; SILVA, J.H.V.; AMÂNCIO, A.L.L. et al. Uso de aditivos na alimentação de aves. **Acta Veterinária Brasileira**, Mossoró, v.1, n. 3, p. 69-77, 2007.
- AZEVEDO, I.L.; MARTINS, E.R.; ALMEIDA, C.; NOGUEIRA, W.C.L.; FARIA FILHO, D.E.; SANTOS, V.K.F.R.; LARA, L.J.C. Use of *Lippia rotundifolia* and *Cymbopogon flexuosus* essential oils, individually or in combination, in broiler diets. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 1, p. 13-19, 2017.

AZEVEDO, I.L. **Uso dos óleos essenciais de capim-limão e chá-de-pedestre na alimentação de frangos de corte.** Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2015.

BOLELI, I.C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte.** Jaboticabal: Funep, p. 75-95, 2002.

BONA, T.D.M.M.; 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, n. 5, p. 411-418, maio 2012.

BUTAYE, P.; DEVRIESE, L.A.; HAESBROUCK, F. Antimicrobial growth promoters used in animal feed: effects of less well know antibiotics on Grampositive bacteria. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 16, n. 2, p. 175-188, 2003.

COSTA, P.M.; OLIVERIA, M.; RAMOS, B.; BERNARDO, F. The impacto of antimicrobial use in broiler chicken son growth performance and the occurrence of antimicrobial resistant *Escherichia coli*. **Livestock Science**, v. 136, p. 262-269, 2011.

CROSS, D.E.; MCDEVITT, R.M.; HILLMAN, K.; ACAMOVIC T. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 48, p. 496-506, 2007.

FREITAS, R.; FONSECA, J.B.; SOARES, R.T.R.N.; ROSTAGNO, H.S.; SOARES, P.R. Utilização do alho (*Allium sativum L.*) como promotor de crescimento de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 761-765, 2001.

HUYGHEBAERT, G.; DUCATELLE, R.; VAN IMMERSEEL, F. Anupdate on alternatives to antimicrobial growth promoter for broilers. **The Veterinary Journal**, v. 187, n.2, p. 182-188, 2011.

ITO, N.M.K.; MIYAJI, C.I.; MIYAJI, S.O.; LIMA, E.A. Fisiopatologia do sistema digestório e anexos. In: Berchieri Júnior, A.; Silva, E.N.; DI FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M.A.F. **Doença das aves.** Campinas: FACTA, p. 215-264, 2009.

JESUS, J.S. **Utilização de prebióticos, ácidos orgânicos e óleos essenciais na alimentação de frangos de corte.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil, 2010. 41p.

- LEITAO, S.G.; OLIVEIRA, D.R.; SÜLSEN, V.; MARTINO, V.; BARBOSA, Y.G.; BIZZO, H.R.; LOPES, D.; VICCINI, L.F.; SALIMENA, F.R.G.; PEIXOTO, P.H.P.; LEITÃO, G.G. Analysis of the chemical composition of the essential oils extracted from *Lippia lacunosa* Mart. & Schauer and *Lippia rotundifolia* Cham. (*Verbenaceae*) by gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 19, n. 7, p. 1388-1393, 2008.
- NOSTRO, A.; BLANCO, A.R.; CANNATELLI, M.A.; ENEA, V.; FLAMINI, G.; MORELLI, I.; SUDANO ROCCARO, A.; ALONZO, V. Susceptibility of methicillin-resistant Staphylococci to orégano essential oil, carvacrol, and thymol. **FEMS Microbiology Letters**, v. 230, n. 2, p. 191-195, 2004.
- RAUT, J.S.; KARUPPAYIL, S.M. A status review on the medicinal properties of essential oils. **Industrial Crops and Products**, v. 1, n. 62, p. 250–264, 2014.
- RODRIGUES, F.F.G.; COSTA, J.G.M.; COUTINHO, H.D.M. Synergy effects of the antibiotics gentamicin and the essential oil of *Croton zehntneri*. **Phytomedicine**, v. 16, n. 11, p. 1052-1055, 2009.
- 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 dos Alimentos e Requerimentos Nutricionais**. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2011. 252p.
- SALEH, N.; ALLAM, T.; EL-LATIF, A.A.; GHAZY, E. The Effects of Dietary Supplementation of Different Levels of Thyme (*Thymus vulgaris*) and Ginger (*Zingiber officinale*) Essential Oils on Performance, Hematological, Biochemical and Immunological Parameters of Broiler Chickens. **Global Veterinária**, v. 12, n. 6, p. 736-744, 2014.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água**. 4ª ed. São Paulo: Varela, 2010.
- SILVA, P.L. Enterites bacterianas: atenção especial para enterites inespecíficas. **Informativo técnico Farmabase**, p. 1-4, 2010.
- SIMÕES, C.M.O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMOES, C.M.O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFRGS, p. 387-416, 2000.

SOUZA, D.S.; ALMEIDA, A.C.; ANDRADE, V.A.; MARCELO, N.A.; AZEVEDO, I.L.; MARTINS, E.R.; FIGUEIREDO, L.S. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia organoides* e *Lippia roduntifolia* frente à enterobactérias isoladas de aves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 3, p. 940-944, 2015.

TRAESEL, C.K.; LOPES, S.T.A.; WOLKMEN, P.; SCHMIDT, C.; SANTURIO, J.M.; ALVES, S.H. Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p.278-284, 2011.

TOGHYANI, M.; TOGHYANI, M.; GHEISARI, A.; GHALAMKARI, G.; EGHBALSAIED, S. Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions on performance, immune responses, serum biochemical and haematological parameters in broiler chicks. **Livestock Science**, v. 138, p. 167-173, 2011.

ZENG, Z.; ZHANG, S.; WANG, H.; PIAO, X. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 6, n. 1., p. 7, 2015.