



ÓLEOS ESSENCIAIS NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE: DESEMPENHO, PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E MORFOMETRIA INTESTINAL

Eliane Cuaglio Paschoal¹, Ranulfo Piau Junior², Luciana Kazue Otutumi³, Fabiane Antiquera Ferreira⁴, Igor Slaviero⁵

1. Mestre em Ciência Animal – Unipar - Brasil.
2. Professor titular do curso de Medicina Veterinária e do Mestrado em Ciência Animal da Universidade Paranaense – Umuarama/PR – Brasil (piau@unipar.br)
3. Professor titular do curso de Medicina Veterinária e do Mestrado em Ciência Animal da Universidade Paranaense – Umuarama/PR – Brasil
4. Acadêmica do Curso de Farmácia da Universidade Paranaense – Unipar – bolsista PEBIC/CNPq.
5. Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Paranaense – Unipar- bolsista PIBIC/Unipar

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O uso de óleos essenciais são as mais novas opções de produtos naturais que podem ser utilizados na alimentação de frangos de corte, levando-se em consideração sua atuação antimicrobiana, estimulante da digestão e melhorador da digestibilidade dos nutrientes. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, os parâmetros bioquímicos do soro e a morfometria do jejuno de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais. Foram utilizados 225 pintos de corte de um dia de idade da linhagem *Cobb* criados até os 42 dias de idade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (T₁ – controle positivo - 600 ppm halquinol - CP; T₂ – CP suplementada com 200 ppm de uma mistura de óleos essenciais; T₃ – CP suplementada com 300 ppm da mesma mistura de óleos essenciais) e cinco repetições de 15 aves cada. O óleo essencial utilizado era um produto comercial contendo uma mistura de óleos oriundo da extração de orégano, alho, limão, alecrim, timo, eucalipto e laranja doce. Não foram encontradas diferenças significativas no desempenho de frangos de corte nos períodos de um a sete, um a 21 e um a 42 dias de idade de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais nas dosagens de 200 ou 300 ppm. Em relação aos parâmetros bioquímicos do soro (colesterol, triglicerídeos, albumina e proteína total) e morfometria do jejuno (altura de vilo e profundidade de cripta), também não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, conclui-se que o uso de uma mistura de óleos essenciais oriundos da extração de orégano, alho, limão, alecrim, timo, eucalipto e laranja doce não melhora o desempenho de frangos de corte, nem modifica os parâmetros bioquímicos do soro e morfométricos intestinais, sendo necessários novos estudos para validar sua utilização na dieta de frangos de corte.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivo aromatizante, Colesterol, Conversão alimentar, Jejuno,

Morfometria.

ESSENTIAL OILS IN THE DIET OF BROILERS: PERFORMANCE, BIOCHEMICAL PARAMETERS AND INTESTINAL MORPHOMETRY

ABSTRACT

The use of essential oils is the newest option for natural products that can be used in broiler feed considering its antimicrobial activity, digestive stimulation and nutrient digestibility enhancer. Thus, the present study aims to evaluate the performance, serum biochemical parameters and jejunum morphometry of broiler chicks fed diets supplemented or not with a blend of essential oils. A total of 225 one-day broiler chicks from the Cobb lineage raised until 42 days of age were used. A completely randomized experimental design was used, consisting in three treatments (T₁ - positive control – 600 ppm halquinol - PC; T₂ - PC diets supplemented with 200 ppm of a mixture of essential oils, T₃ - PC diets supplemented with 300 ppm of the same mixture of essential oils), with five replicates of 15 birds each. The essential oil used was a commercial product containing a mixture of oils derived from the extraction of oregano, garlic, lemon, rosemary, thyme, eucalyptus and sweet orange. No significant differences were found in the performance of broilers in periods of one to seven, one to 21 and one to 42 days old broiler chicks fed diets supplemented or not with essential oils at 200 or 300 ppm doses. The serum biochemical parameters (cholesterol, triglycerides, albumin and total protein) and jejunum morphometry (villus height and crypt depth) also revealed no significant differences between treatments. Under the experimental conditions, it can be concluded that the use of a blend of essential oils derived from the extraction of oregano, garlic, lemon, rosemary, thyme, eucalyptus and sweet orange does not improve performance of broilers nor modifies their serum biochemical and morphometric parameters studied. Further studies are necessary in order to validate its use in the diet of broilers.

KEYWORDS: Flavour additive, Cholesterol, Feed conversion, Jejunum, Morphometry.

INTRODUÇÃO

A produção de carne de frango chegou a 12,645 milhões de toneladas no ano de 2012 e apesar da redução de 3,17% em relação a 2011, o Brasil manteve a posição de maior exportador mundial e de terceiro maior produtor de carne de frango, atrás apenas dos Estados Unidos e da China. Do volume total de frangos produzido pelo país, 69% foi destinado ao consumo interno e 31% para exportações. Com isso, o consumo *per capita* de carne de frango atingiu 45 quilos por pessoa (UBABEF, 2013).

Essa posição de destaque em que a produção avícola brasileira se encontra, deve-se à cadeia produtiva de frangos de corte ter-se modernizado como consequência do melhoramento genético e dos avanços na área de nutrição, sanidade e manejo das aves, com o intuito de não perder a competitividade em nível mundial por meio da redução de custos e aumento da produtividade (SARCINELLI et al., 2007).

Entre os vários fatores citados, a nutrição desempenha importante papel, pois abrange desde a formulação de dietas que visam atender as exigências nutricionais, assim como a busca pelo incremento no aproveitamento dos nutrientes presentes nos alimentos formulados, em geral, a base de milho e soja. Assim, o dinamismo da nutrição animal tem buscado novas estratégias para melhorar a digestibilidade dos

alimentos e proporcionar condições que favoreçam a expressão do máximo potencial genético das aves, sem acréscimos aos custos de produção (ARAUJO et al., 2007).

Dessa forma, a busca por compostos que favoreçam a manutenção da integridade do trato gastrointestinal das aves e, como consequência a saúde intestinal é fundamental para obter bons índices zootécnicos (SANTOS JÚNIOR & FERKET, 2007).

Muito deste panorama favorável para o setor avícola ocorreu em função do emprego dos antibióticos melhoradores do desempenho nas rações destinadas a alimentação destas aves, pois sua utilização auxiliava na profilaxia de doenças, promovendo o crescimento e melhorando a eficiência dos animais (DIBNER & RICHARDS, 2005).

No entanto, a proibição do uso de melhoradores do desempenho, principalmente por países importadores, determinou que pesquisadores e nutricionistas buscassem novas alternativas, entre as quais se destaca a utilização de óleos essenciais que preservem o equilíbrio no trato gastrintestinal (FLEMMING, 2010) e como consequência contribua para manutenção do bom desempenho zootécnico.

Os óleos essenciais apresentam variações relacionadas à sua concentração e atividade biológica dos princípios ativos presentes que são influenciados pela parte, espécie e condições ambientais de cultivo da planta. Um mesmo princípio ativo pode ser encontrado em diversas plantas em concentrações diferentes e uma mesma planta pode conter mais de um princípio ativo (ZHANG et al., 2005). Além disso, sinergismo entre óleos essenciais e/ou seus princípios ativos pode ocorrer, potencializando seus efeitos (ZHANG et al., 2005).

Dessa forma, é de fundamental importância investigar as atividades de misturas de óleos essenciais sobre o metabolismo de frangos de corte. Com esta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, os parâmetros bioquímicos do soro e a morfometria do jejuno de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais.

MATERIAL E MEODOS

O experimento foi desenvolvido no setor de avicultura do Hospital Veterinário da Universidade Paranaense - UNIPAR, Umuarama, localizado na região do Noroeste do Paraná, no período de setembro a novembro de 2013, após aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Experimentação Animal (CEPEEA) da Universidade Paranaense, sob protocolo número 24446/2013.

Foram utilizados 225 pintos de corte de um dia de idade, machos, da linhagem *Cobb 500* com peso médio inicial de 47,51 gramas, provenientes de um incubatório localizado na região do Noroeste do Paraná, por um período experimental de 42 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (T₁ – controle positivo (600 ppm halquinol); T₂ – ração controle positivo suplementada com 200 ppm de uma mistura de óleos essenciais; T₃ – ração controle positivo suplementada com 300 ppm da mesma mistura de óleos essenciais) e cinco repetições de 15 aves cada. As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, composto de 15 boxes de 2,775 m² (1,85 x 1,5 m) em cama de maravalha nova.

As rações foram formuladas à base de milho, farelo de soja e núcleo para atender as exigências nutricionais de frangos de corte em cada fase de criação (pré

inicial - zero a sete dias, inicial - oito a 21 dias, crescimento - 22 a 35 dias e final – 36 a 42 dias), cuja composição centesimal está demonstrada na Tabela 1.

O fornecimento de ração e água foi *ad libitum* em comedouros tubulares e bebedouros pendulares.

O óleo essencial utilizado era um produto comercial composto de uma mistura de óleos essenciais oriundo da extração de orégano, alho, limão, alecrim, timo, eucalipto e laranja doce.

O desempenho foi avaliado por meio da determinação do peso vivo, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar corrigida para aves mortas. Para avaliação do ganho de peso, as aves foram pesadas no início e semanalmente para cálculo do ganho de peso dos períodos de um a sete, um a 21 e um a 42 dias de idade. A conversão alimentar foi calculada por meio da relação entre o consumo de ração e ganho de peso de cada período.

TABELA 1. Composições centesimal e nutricional das rações experimentais para frangos de corte para as fases pré-inicial, inicial, crescimento e final.

Ingrediente	Composição centesimal (%)			
	Pré Inicial	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58	59	65	69
Farelo de soja	37	36	30	26
Núcleo*	05	05	05	05
TOTAL	100	100	100	100
Composição nutricional				
Energia Metabolizável (Kcal/Kg)	2.849	2.856	2.921	2.954
Proteína Bruta (%)	21,42	20,97	18,74	17,22
Cálcio Total (%)	0,96	0,81	0,77	0,74
Fósforo Disponível (%)	0,45	0,43	0,40	0,38
Lisina Total (%)	1,23	1,19	1,03	0,92
Metionina + Cistina Total (%)	0,91	0,84	0,73	0,60
Triptofano Total (%)	0,29	0,28	0,25	0,22

* Núcleo contendo sal, calcário calcítico, fosfato bicálcico, DL-metionina, premix vitamínico-mineral, enzimas (xilanase, celulase, protease β -glucanase, amilase e fitase), halquinol (antibiótico) e salinomicina (anticoccidiano).

Aos 14 dias de idade, uma ave de cada unidade experimental foi escolhida aleatoriamente para avaliação da morfometria intestinal do jejuno. Os animais foram eutanasiados utilizando-se de sobredose de anestésico: xilazina intramuscular (IM) - 4mg/Kg e tiopental intravenoso (IV) - 25 mg/Kg. Em seguida, um segmento de dois centímetros do jejuno (anterior ao divertículo de *Meckel*) de cada ave foi submetido à rotina histológica. As amostras foram abertas longitudinalmente pela borda mesentérica, fixadas em placas de isopor, lavadas com solução salina para retirada de todo conteúdo intestinal e fixadas em solução de formol tamponado por 24 horas. Foram obtidos cortes transversais semi-seriados de quatro micrômetros (μ m) de espessura, que foram corados com hematoxilina e eosina (HE), para mensurar a altura de vilo e profundidade de cripta. Foram obtidas imagens através de uma

câmera digital¹ acoplada a um microscópio de luz trinocular com objetiva de 4 x, conectado a um sistema de análise de imagem². Foram medidos 60 vilos e 60 criptas de cada animal.

Aos 21 e 42 dias de idade, amostras de sangue foram colhidas por punção da veia braquial em tubos não heparinizados de duas aves de cada unidade experimental, para a determinação dos parâmetros bioquímicos: proteína total, lipidograma total e albumina. Durante o período experimental (um a 42 dias de idade), a temperatura média registrada foi de 26,9°C, com temperatura média máxima de 30,4°C e mínima de 23,8°C.

Os dados analisados foram avaliados quanto à sua normalidade (*Shapiro-Wilk*) e homogeneidade de variância (teste de *Levene*). Após confirmação da normalidade dos dados e homogeneidade de variância, os parâmetros estudados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Exceção feita para a análise da proteína total do soro, o qual foi submetido ao teste de *Kruskal-wallis*, tendo em vista ausência de normalidade e heterogeneidade de variância. O programa estatístico utilizado foi IBM SPSS v. 21.0. Quando pertinente, foi utilizado o teste de *Tukey* para comparação de médias, após da identificação de diferenças significativas entre os tratamentos na ANOVA. Para todos os testes, foi considerado nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontradas diferenças significativas no desempenho de frangos de corte nos períodos de um a sete, um a 21 e um a 42 dias de idade de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais nas dosagens de 200 ou 300 ppm (Tabela 2).

TABELA 2. Médias \pm erro padrão do ganho de peso (g), consumo médio de ração (g) e conversão alimentar (g/g) de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com óleos essenciais nas concentrações de 200 ou 300 ppm nos períodos de 1 a 7, 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade.

Tratamentos	Ganho de peso (g)	Consumo médio de ração (g)	Conversão alimentar (g/g)
1 a 7 dias de idade			
Controle	120,04 \pm 2,47	156,91 \pm 2,63	1,31 \pm 0,03
200 ppm	120,67 \pm 2,91	156,93 \pm 7,04	1,33 \pm 0,05
300 ppm	118,29 \pm 3,69	161,90 \pm 1,95	1,36 \pm 0,03
Valor de P*	0,852	0,601	0,551
1 a 21 dias de idade			
Controle	811,03 \pm 10,87	990,12 \pm 38,30	1,23 \pm 0,03
200 ppm	798,32 \pm 3,990	955,38 \pm 20,98	1,20 \pm 0,02
300 ppm	817,76 \pm 14,69	999,71 \pm 27,19	1,23 \pm 0,04
Valor de P*	0,672	0,674	0,728
1 a 42 dias de idade			
Controle	2645,91 \pm 74,56	4714,43 \pm 80,86	1,72 \pm 0,020
200 ppm	2758,49 \pm 47,46	4692,95 \pm 94,98	1,73 \pm 0,009
300 ppm	2852,09 \pm 82,21	4973,44 \pm 79,61	1,73 \pm 0,024
Valor de P*	0,154	0,069	0,871

¹Moticam 2000, 2.0 Megapixel[®]

²MoticImages Plus, versão 2.0[®]

* Não significativo pela Análise de Variância

Resultados semelhantes foram obtidos por RIZZO et al. (2010) que ao avaliarem o ganho de peso e consumo de ração de frangos de corte no período de um a 21 dias de idade recebendo dietas suplementadas 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 também não encontraram diferenças significativas em relação ao tratamento controle positivo (10 ppm avilamicina), no entanto, a conversão alimentar foi melhor para os animais que receberam a dieta suplementada com a mistura de óleos essenciais em relação ao tratamento controle positivo.

Igualmente, BARRETO et al. (2008) avaliaram a inclusão de quatro fontes de óleos essenciais em rações de frangos de corte, contendo 1000 ppm de extratos de plantas micro encapsulados e que apresentava respectivamente em cada uma das fontes, 20% de óleos essenciais de canela, cravo, orégano e pimenta e também não observaram efeito sobre o desempenho de frangos no período de um a 21 e um a 42 dias de idade em relação ao tratamento contendo 10 ppm avilamicina.

Por outro lado, melhores resultados de desempenho foram encontrados com a adição de diferentes tipos de aditivos fitogênicos (extratos de plantas ou uma mistura de óleos essenciais) na dieta de frangos de corte (BARRETO et al., 2008; ABDULLAH et al., 2009; EL-GHOUSEIN & AL-BEITAWI, 2009; KASSIE, 2009).

Segundo LEITE et al. (2012) melhores resultados de desempenho e digestibilidade são expressos principalmente quando a adição de aditivos fitogênicos em rações de frangos ocorre em condições de desafio sanitário. No presente trabalho, os animais foram criados em boas condições sanitárias, o que fez com que a viabilidade de criação fosse alta (98 a 100%), justificando a ausência de resultados significativos entre os tratamentos.

Por outro lado, YANG, IJI & CHOST (2009) relatam que as variações nos efeitos dos aditivos fitogênicos na literatura devem-se às diferenças entre as espécies de plantas utilizadas, tempo de sua colheita, tecnologia de produção e a interação entre os aditivos e os componentes da dieta.

Em trabalho desenvolvido por ERTAS et al.,(2005), os autores adicionaram três tipos de uma mistura de óleos essenciais derivados do orégano, cravo e erva doce em rações de frangos e verificaram que a ração adicionada de 200 ppm da mistura de óleos essenciais proporcionou melhor ganho de peso e conversão alimentar ($P < 0,05$), quando comparado com a ração que continha 400 ppm da mistura e a que continha o antibiótico avilamicina (10 mg/Kg), no período de 0 a 35 dias de idade, demonstrando nesse trabalho que o uso de uma maior concentração de óleos essenciais não traz benefícios ao desempenho dos animais.

Em relação aos parâmetros bioquímicos do soro sanguíneo, também não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de colesterol, triglicerídeos, albumina e proteína total de frangos de corte aos 21 dias de idade recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais nas concentrações de 200 ou 300 gramas por tonelada de ração (Tabela 3). No entanto, aos 42 dias de idade, verificou-se maior concentração de albumina no soro de animais que receberam a concentração de 200 ppm, em relação aos animais que receberam a concentração de 300 ppm.

TABELA 3. Médias \pm erro padrão do nível de colesterol (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL), albumina (g/L) e proteína total (g/dL) do soro de frangos de corte recebendo dietas contendo ou não óleos essenciais nas concentrações de 200 ou 300 ppm aos 21 e 42 dias de idade.

Tratamentos	21 dias de idade			
	Colesterol* mg/dL	Triglicerídeos* mg/dL	Albumina** g/dL	Proteína Total** g/dL
Controle	130,40 \pm 3,88	41,70 \pm 4,65	1,18 \pm 0,10	4,14 \pm 0,07
200 ppm	140,10 \pm 5,35	64,10 \pm 8,85	1,24 \pm 0,08	4,27 \pm 0,07
300 ppm	147,70 \pm 4,65	53,10 \pm 6,12	1,25 \pm 0,09	4,25 \pm 0,10
Valor de P	0,0645	0,1037	0,9299	0,2105
CV%	7,41	27,19	16,07	4,23
Tratamentos	42 dias de idade			
	Colesterol* mg/dL	Triglicerídeos* mg/dL	Albumina*** g/dL	Proteína Total** g/dL
Controle	178,00 \pm 18,04	41,70 \pm 5,37	1,36 \pm 0,05 ^{ab}	4,02 \pm 0,05
200 ppm	191,00 \pm 21,52	57,70 \pm 6,39	1,75 \pm 0,23 ^a	4,48 \pm 0,19
300 ppm	205,30 \pm 18,39	39,50 \pm 5,38	1,30 \pm 0,04 ^b	4,17 \pm 0,09
Valor de P	0,6252	0,0865	0,0305	0,0510
CV%	22,63	27,99	14,56	5,71

* Não significativo pela Análise de Variância.

** Não significativo pelo Teste Kruskal-Wallis.

*** Médias seguidas de letras diferentes na coluna são estatisticamente diferentes pelo Teste *Kruskal-Wallis*.

CV% - Coeficiente de Variação.

Em pesquisa desenvolvida por POLAT et al., (2011), os pesquisadores avaliaram o efeito da inclusão de diferentes níveis (5,7; 8,6 e 11,5 mg/Kg) de alecrim e óleo de alecrim (100; 150 e 200 mg/Kg) e verificaram que o nível de colesterol total foi significativamente menor para os animais que receberam o alecrim em relação àqueles que receberam o óleo de alecrim. Além disso, em relação aos níveis de inclusão da planta ou óleo verificaram aumento do nível de colesterol total quando se aumentou o nível de inclusão do óleo de 150 para 200 mg/Kg e quando se aumentou o nível de inclusão da planta de 5,7 para 11,5 mg/Kg. Segundo os autores, uma das justificativas para a redução do nível de colesterol total para os animais que receberam a planta deva-se às propriedades hipocolesterolêmicas atribuídas à parte dessaturada (desengordurada) das folhas que são ricas em conteúdo fibroso (25,24%) e que podem bloquear a absorção de colesterol à nível intestinal e que também poderia justificar a ausência de resultados significativos em relação à este parâmetro no presente trabalho, já que no presente trabalho foi utilizado óleos essenciais e não o extrato da planta.

Por outro lado, OLIVEIRA (2012), não observou alterações nos níveis séricos de colesterol, triglicerídeos, proteínas totais e albumina de frangos de corte aos 29 dias suplementados com os seguintes tratamentos: 100g/ton de óleos essenciais de

orégano, canela, alecrim e extrato de pimenta; 150g/ton de óleos essenciais de tomilho, erva doce, extrato de quilaia, pimenta e genciana, 150g/ton de óleos essenciais de orégano, canela e extrato de pimenta.

Em relação à determinação da proteína total no soro, HOCHLEITHNER (1994) relata que a contagem de proteínas totais é indicador do estado de saúde das aves, sendo o plasma constituído de uma mistura de proteínas, dentre elas, a albumina, globulinas, enzimas, proteínas específicas de transporte, hormônios proteicos e fatores de coagulação (KERR, 2003).

Cabe salientar que os valores de proteína total, albumina e colesterol encontrados (Tabela 3) estão dentro dos valores normais relatados por CAMPBELL (2006), que compreende respectivamente: de 2,5 a 4,5 g/dL, 0,8 a 2 g/dL e 100 a 250 mg/dL.

Em relação à morfometria (altura de vilo e profundidade de cripta) do jejuno de frangos de corte aos 14 dias de idade, também não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 4).

TABELA 4. Médias \pm erro padrão da altura de vilo (μm) e profundidade de cripta (μm) do jejuno de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com óleos essenciais nas concentrações de 200 ou 300 ppm, aos 14 dias de idade.

Tratamentos	Altura de vilo* μm	Profundidade de cripta* μm
Controle	711,373 \pm 33,915	108,409 \pm 3,469
200 ppm	730,998 \pm 21,199	115,849 \pm 4,489
300 ppm	713,092 \pm 20,421	115,796 \pm 5,080
Valor de P	0,861	0,409
CV%	7,51	8,40

*Não significativo pela Análise de Variância. CV% - Coeficiente de Variação

Segundo KUZMUK et al. (2005), o comprimento do vilo e a profundidade das criptas são utilizados para mensurar o desenvolvimento intestinal e também como indicadores da saúde intestinal. Além disso, considerando o fato de que os processos de absorção são dependentes dos mecanismos que ocorrem na mucosa intestinal (MACARI; MAIORKA, 2000), a integridade dos mecanismos fisiológicos de digestão e absorção dos nutrientes, isto é, a integridade das células epiteliais da mucosa, assegura o bom desempenho e produção (FURLAN et al., 2004).

Dessa forma, o estímulo do desenvolvimento da mucosa intestinal por meio do uso de agentes tróficos na dieta, tais como os óleos essenciais, tem sido enfatizado, como substitutos aos antimicrobianos melhoradores do desempenho, ou visando a redução de seu uso, principalmente após as restrições de seu uso na dieta de frangos de corte.

Apesar de não ter sido verificado diferenças significativas entre os tratamentos, resultados semelhantes ao encontrado no presente trabalho foram verificados por VUKIĆ-VRANJEŠ et al. (2013) que também não observaram modificações na altura de vilo e profundidade de cripta do jejuno de frangos de corte aos 21 e 42 dias de idade recebendo dietas suplementadas com uma mistura de óleos essenciais de orégano, anis e citros em uma concentração superior à utilizada no presente trabalho (1000 ppm) em relação ao tratamento controle negativo.

Entretanto, JERZSELE et al. (2012) avaliando uma dieta com óleo de gengibre

e carvacrol para frangos de corte verificaram um aumento significativo ($P < 0,001$) no comprimento das vilosidades em comparação ao grupo controle.

De maneira similar, HONG et al. (2012) estudando dietas de frangos de corte suplementadas com uma mistura de óleos essenciais de orégano, anis e citros também não observaram diferenças significativas entre os tratamentos na altura de vilo e profundidade de cripta do jejuno, no entanto, observaram um aumento significativo na altura dos vilos do duodeno dos animais do tratamento com óleos essenciais (125 ppm) em comparação ao tratamento controle negativo e o tratamento contendo o antibiótico (oxitetraciclina de 100 ppm).

CONCLUSÃO

Apesar dos resultados do presente trabalho não demonstrarem diferenças no desempenho, parâmetros bioquímicos e morfometria intestinal do jejuno de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais nas concentrações de 200 ou 300 ppm, ressalta-se a importância de novas pesquisas para que se determinem aspectos importantes tais como: melhor dose-resposta, efeitos da combinação de aditivos, toxicidade, eficácia no desempenho dos animais, custo-benefício, possíveis implicações sobre o meio ambiente, e principalmente em condições de desafio sanitário para que a mistura de óleos essenciais utilizadas possa expressar seu potencial nos animais, podendo assim oferecer produtos com maior segurança alimentar para os consumidores.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem a Universidade Paranaense – UNIPAR, Diretoria Executiva de Gestão da Pesquisa e da Pós-Graduação (DEGPP) e *VetScience* pelo financiamento concedido a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. A.; SILVA, J. H. V.; AMÂNCIO, A. L.L.; LIMA, M. R.; LIMA, C. B. Uso de aditivos na alimentação de aves. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.1, n.3, p.69-77, 2007.

ABDULLAH, A. M.; RABIA, J. A. The Effect of Using Fennel Seeds (*Foeniculum vulgare* L.) on Productive Performance of Broiler Chickens. **International Journal of Poultry Science**, v.8, p.642-644, 2009.

BARRETO, M.S.R.; MENTEN, J.F.M.; RACANICCI, A.M.C. ; PEREIRA, P.W.Z.; RIZZO, P.V.. Plant extracts used as growth promoters in broilers. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.10, n.2, p.109-115, 2008.

CAMPBELL, T. W. Bioquímica Clínica de Aves. In: THRALL, M.A. et al. **Hematologia e Bioquímica Veterinária**. São Paulo: Roca, 2006; p.448-460.

DIBNER, J. J.; RICHARDS, J. D. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. **Poultry Science**, v.84, n.4, p.634-643, 2005.

EL-GHOUSEIN, S. S.; AL-BEITAWI, N. A. The effect of feeding of crushed Thyme (*Thymus vulgaris* L) on growth, blood constituents, gastrointestinal tract and carcass

characteristics of broiler chickens. **Japan Poultry Science**, v.46, p.100-104, 2009.

ERTAS, O. N.; GÜLER, T.; ÇİFTÇİ, 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.

FLEMMING, J. S. **Uso de óleos essenciais na alimentação de leitões**. 2010. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-suinocultura/nutricao/artigos/uso-oleos-essenciais1-alimentacao-t289/141-p0.htm>>. Acesso em: 27 dez. 2013.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE INCUBAÇÃO, MATRIZES DE CORTE E NUTRIÇÃO, 5., 2004, Santa Catarina. **Anais...** Balneário Camboriú: ACAV, 2004; p. 6-28.

HOCHLEITHNER, M. Biochemistries. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. (Eds). **Avian medicine: principles and application**. Florida: Wingers Publishing, 1994, p.223-245.

HONG J.; STEINER, T.; AUFY, A.; LIEN, T. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. **Livestock Science**, v.144, p.253-262, 2012.

JERZSELE, A.; SZEKER, K.; CSIZINSZKY, R.; GERE, E.; JAKAB, C.; MALLO, J. J.; GALFI, P. Efficacy of protected sodium butyrate, a protected blend of essential oils, their combination, and *Bacillus amyloliquefaciens* spore suspension against artificially induced necrotic enteritis in broilers. **Poultry Science** v. 91, p. 837–843, 2012.

KASSIE, G. A. M. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. **Pakistan Veterinary Journal**, v.29, n.4, p.169-173, 2009.

KERR, M. G. Proteínas plasmáticas. In: KERR, M. G.; MORAG, G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária: bioquímica clínica e hematologia**. São Paulo: Roca, 2003. p.87-94.

KUZMUK, N. K. et al. Diet and age affect intestinal morphology and large bowel fermentative end product concentration in senior and young adult dogs. **Journal of Nutrition**, v. 135, p.1940-1945, 2005.

LEITE, P. R. S. C. et al. Aditivos fitogênicos em ração de frangos. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p.9-26, 2012.

MACARI, M.; MAIORKA, A. Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento avícola. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 17., 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. p.455-457.

OLIVEIRA, J.P. **avaliação de óleos essenciais, extratos vegetais e óleos funcionais em dietas de frangos de corte**. 2012, 65f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

POLAT, U.; YESILBAG, D.; EREN, M. Serum biochemical profile of broiler chickens fed diets containing rosemary and rosemary volatile oil. **Journal of Biology and Environmental Science**, v.5, n.13, p. 23-30,2011.

RIZZO, P. V. et al. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.801-807, 2010.

SARCINELLI, M.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de frango de corte**. Boletim técnico. Espírito Santo: Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

SANTOS, J. R. A. A.; FERKET, P. R. Fatores dietéticos que afetam a saúde intestinal e a colonização por patógenos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 24., 2007, Santos. **Anais...** Santos: FACTA, 2007. p.143-160.

UBABEF. **União Brasileira de Avicultura**. Relatório anual Ubabef2013. Disponível em:<<http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/732e67e684103de4a2117dda9ddd280a.pdf>>. Acessoem: 21 Nov. 2013.

VUKIĆ-VRANJEŠ, M. et al. Effect of phytogenic additives on performance, morphology and caecal microflora of broiler chickens. **Biotechnology in Animal Husbandry**, v.29, n.2, p.311-319, 2013.

YANG, Y.; IJI, P. A.; CHOST, M. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. **World's Poultry Science Journal**, v.65, p.97-114, 2009.

ZHANG, K. Y. et al. Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, v.9, n.4, p.612-619, 2005.

