

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

VIVIELLE BOCHIO

**ÓLEO ESSENCIAL E ÁCIDOS ORGÂNICOS NA ALIMENTAÇÃO DE
FRANGO DE CORTE: DESEMPENHO E QUALIDADE INTESTINAL**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2019

VIVIELLE BOCHIO

**ÓLEO ESSENCIAL E ÁCIDOS ORGÂNICOS NA ALIMENTAÇÃO
DE FRANGO DE CORTE: DESEMPENHO E QUALIDADE
INTESTINAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, do programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Produção e nutrição animal.

Orientador: Prof. Dr. Sabrina Endo Takahashi

DOIS VIZINHOS

2019

B664o Bochio, Vivielle.
Óleo essencial e ácidos orgânicos na alimentação de frangos de corte: desempenho e qualidade intestinal. / Vivielle Bochio - Dois Vizinhos, 2019.
50 f.: il.

Orientadora: Profª Drª. Sabrina Endo Takahashi.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, 2019.
Bibliografia p.41-48.

1. Essências e óleos essenciais. 2. Ácidos orgânicos.
3. Frango de corte. I. Takahashi, Sabrina Endo, orient.
II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III. Título

CDD: 636.513



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n° 117

**Óleo essencial e ácidos orgânicos na alimentação de frangos de corte:
desempenho e qualidade intestinal**

Vivielle Bochio

Dissertação apresentada às oito horas e trinta minutos do dia quinze de março de dois mil e dezenove, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Banca examinadora:

Dra. Sabrina Endo Takahashi
UTFPR

Dr. Jaime Augusto de Oliveira
UTFPR

Dr. Marcel Manente Boiago
UDESC

Coordenador do PPGZO
Assinatura e carimbo

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Dedico a minha mãe René Gheller Bochio, pela educação, incentivo, força e pelo auxílio para que eu pudesse terminar mais essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, pela vida, sabedoria, por me guiar, me tranquilizar para seguir em frente e permitir realizar mais uma etapa da minha vida.

À Professora Dra. Sabrina Endo Takahashi, pela orientação, pelos ensinamentos e amizade.

Agradeço à minha família, por acreditarem e confiarem em mim.

Ao Gustavo José Batistão pessoa muito importante e especial em minha vida, pela confiança, amor sincero e por acreditar e apoiar meus objetivos.

Aos alunos de graduação em Zootecnia da equipe de Avicultura, que me auxiliaram na condução do experimento, em especial aos alunos Jhonatan Pia e Nubia de Oliveira pela disposição e pelo apoio, meus sinceros agradecimentos.

À empresa Pluma Agroavícola, por me disponibilizar material e equipamento para a realização do experimento, em especial ao Valdomiro Claudio, gerente da empresa Rações Colina na qual sou colaboradora, por me disponibilizar tempo para a participação das aulas e condução do experimento.

Às minhas amigas Noeli Beltrame e Nilvia Padilha, pela paciência e conselhos no decorrer do curso.

Obrigada a todos que participaram de mais uma fase importante da minha vida.

RESUMO

BOCHIO, Vivielle. **Óleo essencial e ácidos orgânicos na alimentação de frangos de corte: Desempenho e qualidade intestinal**. 2019. 50f. Dissertação. Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

Foi realizado estudo para avaliar os efeitos do uso de ácidos orgânicos e óleos essenciais em comparação aos antibióticos na alimentação de frangos de corte, comparando o desempenho (peso médio, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar), rendimento de carcaça, e qualidade intestinal no período de 42 dias. Foram utilizados 336 pintainhos machos de 1 dia de idade, distribuídos em 4 tratamentos com 6 repetições cada, sendo: tratamento controle com antibiótico promotor de crescimento a base de enramicina, tratamento com ácidos orgânicos, tratamento com óleo essencial e outro com a associação dos óleos essenciais e ácidos orgânicos. O óleo essencial é composto por micro-partículas encapsuladas contendo uma combinação padronizada de três substâncias: extrato natural de pimenta (*Capsicum spp*: a capsaicina), juntamente com substâncias ativas idênticas ao natural do orégano (*Origanum vulgare*: carvacrol) e canela (*Cinnamomum spp.*: cinamaldeído), nas concentrações: 4,6% de carvacrol, 2,6% de cinamaldeído e 2,0% de capsaicina, já o ácido orgânico composto basicamente por ácidos graxos de cadeia média (ácido láurico e monolaurato). As dietas foram a base de milho e soja. O delineamento foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos a análise de variância ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. Os resultados de desempenho não apresentaram diferença estatística entre o tratamento controle com antibiótico promotor de crescimento, tratamento com ácidos orgânicos e tratamento com óleos essenciais. No entanto constatou-se diferença significativa no tratamento 4 com associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais em comparação aos demais tratamentos em todos os períodos do estudo, também foi observado problemas locomotores logo no início da segunda semana do experimento no tratamento 4 com a associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais. Nos resultados de rendimento de carcaça e morfometria intestinal não houve diferença significativa entre os 4 tratamentos. Conclui-se que os ácidos

orgânicos e óleos essenciais utilizados individualmente demonstram eficácia no desempenho, rendimento de carcaça e na morfometria intestinal, podendo ser uma ferramenta na substituição os antibióticos promotores de crescimento.

Palavras chaves: Promotor de crescimento. Desempenho. Morfometria. Rendimento

ABSTRAT

BOCHIO, Vivielle. **Essential oil and organic acids in broilers feeding: Zootechnical and intestinal morphometry.** 2019. 50f. Dissertation. Graduate Program in Animal Science, Federal Technological University of Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

A study was carried out to evaluate the effects of the use of organic acids and essential oils in comparison to antibiotics in broilers feeding, comparing performance (mean weight, weight gain, feed intake, feed conversion), carcass yield, and intestinal quality in the period of 42 days. A total of 336 male chicks of 1 day old were distributed in 4 treatments with 6 replicates each, being: control treatment with antibiotic growth promoter based on enramycin, treatment with organic acids, treatment with essential oil and another with the association of essential oils and organic acids. The essential oil consists of encapsulated microparticles containing a standardized combination of three substances: natural pepper extract (*Capsicum* spp: capsaicin), together with active substances identical to the natural one of oregano (*Origanum vulgare*: carvacrol) and cinnamon (*Cinnamomum* spp.: cinnamaldehyde), at concentrations: 4.6% carvacrol, 2.6% cinnamaldehyde and 2.0% capsaicin, and organic acid composed basically of medium chain fatty acids (lauric acid and monolaurate). The diets were based on corn and soybeans. The design was completely randomized. Data were submitted to analysis of variance ANOVA and the means were compared by Tukey test at the 5% level of significance. The results showed no statistical difference between the control treatment with antibiotic growth promoter, treatment with organic acids and treatment with essential oils. However, a significant difference was observed in the treatment 4 with association of organic acids and essential oils in comparison to the other treatments in all the periods of the study, locomotor problems were also observed at the beginning of the second week of the experiment in the treatment 4 with the association of organic acids and essential oils. In the results of carcass yield and intestinal morphometry there was no significant difference between the 4 treatments. It is concluded that the organic acids and essential oils used individually demonstrate performance efficacy, carcass yield and intestinal morphometry, and may be a tool in replacing growth promoting antibiotics.

Keywords: Growth promoter. Performance. Morphometry. Yield.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema digestório das aves.....	15
Figura 2 – Esquema geral das células epiteliais de um vilo intestinal.....	16
Figura 3 - Vilos da porção jejuno - morfometria intestinal.....	28
Figura 4 – Pintinhos com problemas locomotores segunda semana de vida – tratamento com dieta basal com associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais	29
Figura 5 – Rendimento de peito do tratamento 4 – associação de óleos essências e ácidos orgânicos.....	33

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Composição nutricionais das dietas basais.....26
- Tabela 2** - Peso médio, Ganho de peso, Consumo médio e conversão alimentar de frangos de corte de 1 a 42 dias, alimentados com dietas com antibióticos, ácidos orgânicos, óleos essenciais e associação de óleos essenciais e ácidos orgânicos.....31
- Tabela 3** - Rendimento de carcaça, rendimento de coxa, rendimento de peito, rendimento de asa e rendimento de dorso de frangos de corte abatido aos 42 dias de idade, alimentados com dietas com antibióticos, ácidos orgânicos, óleo essencial e associação de óleos essencial e ácido orgânico.....35
- Tabela 4** - Avaliação da altura de vilos, profundidade de cripta e relação AV:PC da porção jejuno de frangos de corte aos 42 dias de vida.....36
- Tabela 5** - Avaliação da morfologia intestinal sobre o comprimento do intestino delgado e intestino grosso de frangos de corte aos 42 dias de vida.....38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação brasileira de proteína animal
AV	Altura de vilos
CA	Conversão alimentar
CM	Consumo médio
CR	Consumo de ração
GP	Ganho de peso
HCL	Ácido clorídrico
PCA	Peso da carcaça
PC	Profundidade de cripta
PM	Peso médio
PV	Peso vivo
RA	Rendimento de asa
RCA	Rendimento de carcaça
RD	Rendimento de dorso
RP	Rendimento de peito
T1	Tratamento um, base de milho e soja com inclusão de antibiótico enramicina
T2	Tratamento dois, base de milho e soja com inclusão de ácidos orgânicos
T3	Tratamento três, base de milho e soja com inclusão de óleos essenciais
T4	Tratamento quatro, base de milho e soja com inclusão da associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais
TGI	Trato gastrointestinal
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO E HIPÓTESES	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
	3.1 MORFOLOGIA E ESTRUTURAS DO INTESTINO DAS AVES	14
	3.2 ANTIBIÓTICOS.....	18
	3.3 ÓLEOS ESSENCIAIS	19
	3.4 ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
5	DESEMPENHO ZOOTÉCNICO	27
6	AVALIAÇÃO RENDIMENTO DE CARÇAÇA	27
7	ANÁLISE MORFOLÓGICA INTESTINAL E MENSURAÇÃO DO COMPRIMENTO DO INTESTINO	27
8	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
9	RESULTADO E DISCUSSÃO	29
	9.1 DESEMPENHO	29
	9.2 RENDIMENTO DE CARÇAÇA.....	33
	9.3 MORFOLOGIA INTESTINAL	35
10	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	41
	ANEXO	49

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior exportador de carne de frango, já em relação a produção de carne de frango ocupa o segundo lugar, fica atrás somente dos Estados Unidos. A exportação no ano de 2017 foi de 4.320 mil toneladas e a produção de 13.056 mil toneladas. O estado do Paraná ficou em primeiro lugar entre os estados na exportação com 37,20% do total (ABPA, 2018).

Diante desse cenário, vemos que a carne de frango brasileira se destaca no mercado mundial, principalmente em função dos baixos custos de produção, nutrição, melhoramento genético, ambiência e controle sanitário, o que garante elevados índices zootécnicos e grande competitividade no mercado mundial (RIZZO et.al., 2010). A alta produtividade, combinando com a qualidade dos produtos finais, é a principal finalidade da produção avícola (LODDI, 2000).

O uso de antibióticos, teve início na década de 50, para tratamentos de infecção e manter a qualidade intestinal das aves, além disso também utilizado para proporcionar melhoria no desempenho zootécnico. (GONZALES, MELO E CAFÉ, 2012). Logo após o uso descontrolado dos antibióticos pela indústria avícola, diversos questionamentos surgiram devido à preocupação com o desenvolvimento de resistência bacteriana, pois as bactérias adquirem a capacidade de resistir aos efeitos dos antimicrobianos (EDENS, 2003).

O aparecimento de bactérias resistentes, ocorre quando as bactérias desenvolvem mecanismo de sobrevivência ao uso de antibióticos, associado à prática de doses sub-terapêuticas utilizadas de forma continuada e por longos períodos de tempo (FLEMMING, 2005).

Portanto, torna-se incontestável o estudo de produtos alternativos para a substituição dos antibióticos na alimentação avícola, esses substitutos deverão manter a produtividade e qualidade do produto final, além de garantir as ações benéficas dos antibióticos e eliminar as indesejáveis, como a resistência bacteriana (LODDI et al., 2000). Diante disso, os aditivos vêm sendo utilizados no propósito de aumentar as taxas de crescimento, na melhora a saúde do trato gastrointestinal e na eficiência alimentar, dentre os diversos aditivos utilizado via ração temos os ácidos orgânicos e óleos essenciais (GODOI, 2008).

Os estudos para entendimento dos aspectos morfológicos do sistema digestório das aves está se tornando necessário na avicultura, para compreender o que cada ingrediente contido na ração pode influenciar no desempenho das aves, bem como as ações envolvidas no trato gastrointestinal em relação ao aproveitamento de nutrientes (SOUZA, 2015).

Os ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte, possuem respostas contraditórias na literatura, devido a ação dos diferentes ácidos (cadeia curta, média e longa), na situação ambiental, na porção utilizada na dieta assim como na resposta avaliada (VIOLA e VIEIRA, 2007).

A conservação da integridade morfofuncional do sistema digestório é prioridade para o bom desempenho zootécnico das aves, visto que dela depende dos processos de digestão e absorção de nutrientes (BOLELI et al., 2002)

2 OBJETIVO E HIPÓTESES

O objetivo principal desse experimento é avaliar os efeitos do uso de ácidos orgânicos compostos por ácido láurico e óleos essenciais contendo uma combinação de três substância a partir de pimenta (*capsicum spp*: a capsaicina), do orégano (*Origanum vulgare*: carvacrol) e canela (*Cinnamomum spp.*: cinamaldeído) em comparação aos antibióticos na alimentação de frangos de corte, comparando o desempenho (peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar), rendimento de carcaça e morfologia intestinal durante o período de 1 a 42 dias de idade.

A hipótese é a possibilidade desses aditivos estudado serem uma ferramenta essencial na substituição aos antibióticos como melhoradores de desempenho, devido à ausência a resistência bacteriana desses aditivos, fator esse de grande importância em relação a saúde pública e aos produtos finais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MORFOLOGIA E ESTRUTURAS DO INTESTINO DAS AVES

O processo de maturação do trato digestório das aves ocorre na fase pós eclosão, o mesmo ocorre com os sistemas termorregulador e imunológico. Nas primeiras duas semanas de vida das aves elas são submetidas a dieta sólida, neste sentido é necessário conhecimento do processo de desenvolvimento morfo funcional, pois este período corresponde 30% do tempo de vida dos frangos (MACARI e FURLAN, 2005).

Na primeira semana de vida o intestino das aves cresce 5 vezes mais que o resto do corpo, e as vilosidades dobram de comprimento na segunda semana de vida (ITO et al., 2004).

O intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), possui como função principal o processo de digestão e absorção de nutrientes, isso ocorre devido a ação das enzimas pancreáticas como tripsina, quimiotripsina, amilase e lipase (MACARI E FURLAN, 2005)

As aves para que obtenham bom desempenho, necessitarão da ingestão adequada de energia e compostos químicos (água, sais minerais, lipídios, carboidratos, vitaminas e aminoácido). Para que isso aconteça, o sistema digestório deve apresentar estruturas que possibilitem a ingestão e a passagem do alimento pelo trato gastrointestinal, alterações físicas e químicas do alimento e absorção dos produtos da digestão. Deve-se observar a barreira contra agentes patogênicos presentes no lúmen intestinal, pois essa barreira é de grande importância para a prevenção de enfermidades entéricas (BOLELI et al.,2002).

A qualidade do trato gastrointestinal das aves não deve sofrer nenhum tipo de lesão. Essas lesões podem ser causadas por microrganismos patogênicos, causando transtorno desde o nascimento até o abate das aves, portanto qualquer dano ao TGI pode prejudicar diretamente na produtividade desses animais (BARRETO, 2008)

Na primeira semana de vida, o trato gastrointestinal inicia a colonização por microrganismo aeróbicos e anaeróbicos (*Lactobacilos spp.*, *Streptococos spp* e *enterobacteriaceas spp. Clostridium*), também sofrem grandes alterações morfológicas e fisiológicas, sendo que as morfológicas são mais perceptíveis, é o caso

do aumento do comprimento do intestino, já a alteração fisiológica está relacionada com o aumento da capacidade de digestão e absorção do intestino (LANGHOUT, 1998; MURAROLLI, 2008).

O intestino das aves é constituído por duas porções: intestino delgado e intestino grosso. O intestino delgado se divide em três porções (duodeno, jejuno e íleo) e representa a porção mais longa, em aves adultas corresponde em média a 150 cm, sendo responsável pela digestão final do alimento e absorção dos nutrientes. Já o intestino grosso é relativamente pequeno, em média 8 a 10 cm, constituído pelos cecos, cólon e cloaca (BOARO, 2009 e ITO et.al., 2004).

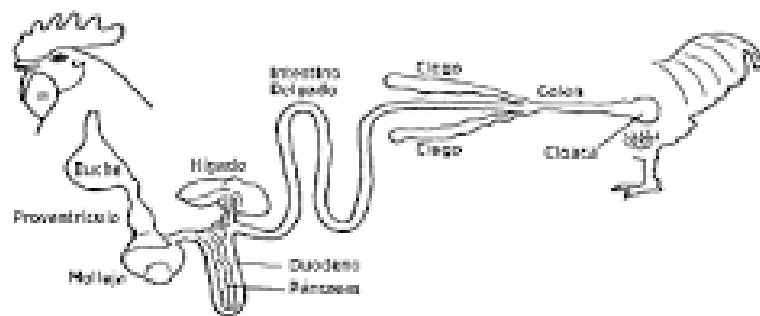


Figura 1 – Sistema digestório das aves

Fonte: Bertechini, 2013 p.26

O jejuno, porção estudada nesse experimento, corresponde 80% do intestino delgado, é nele que ocorre a mais importante fase de digestão e absorção de nutrientes e também corresponde a maior concentração de vilosidades e microvilosidades por cm^2 da mucosa intestinal, portanto, garante maior área de digestão e absorção dos nutrientes (BERTECHINI, 2013).

A parede do sistema digestório é constituída por quatro túnica (camadas): mucosa, submucosa, muscular e serosa. A ave diferente dos mamíferos não apresenta as pregas macroscópicas na mucosa intestinal, no entanto, apresenta dobras microscópicas denominadas de vilosidades ou vilos, que proporcionam aumento na superfície interna do intestino, garantindo aumento na digestão e absorção intestinal (BOLELI et.al., 2002).

Os vilos possuem tamanhos diferentes ao longo de todo o intestino, na porção do duodeno eles são comumente mais longos e digitiformes, no jejun e íleo, podem ser lameliformes com aspecto folheáceo. Os vilos são constituídos por três tipos de células, funcionalmente distintas: as células caliciformes, os enterócitos e as células enteroendócrinas. (BOLELI et.al.,2002).

As células caliciformes secretam glicoproteínas que tem a função de proteger o epitélio intestinal da ação de enzimas e dos efeitos abrasivos da digesta (MAIORKA, 2004). Os enterócitos são células responsáveis pela digestão final do alimento e pelo transporte dos nutrientes a partir do lúmen, já as células enteroendócrinas são produtoras de hormônios peptídicos e monoaminas biogênicas, que participam da regulação da digestão, absorção e utilização de nutrientes. (BOLELI et.al., 2002).

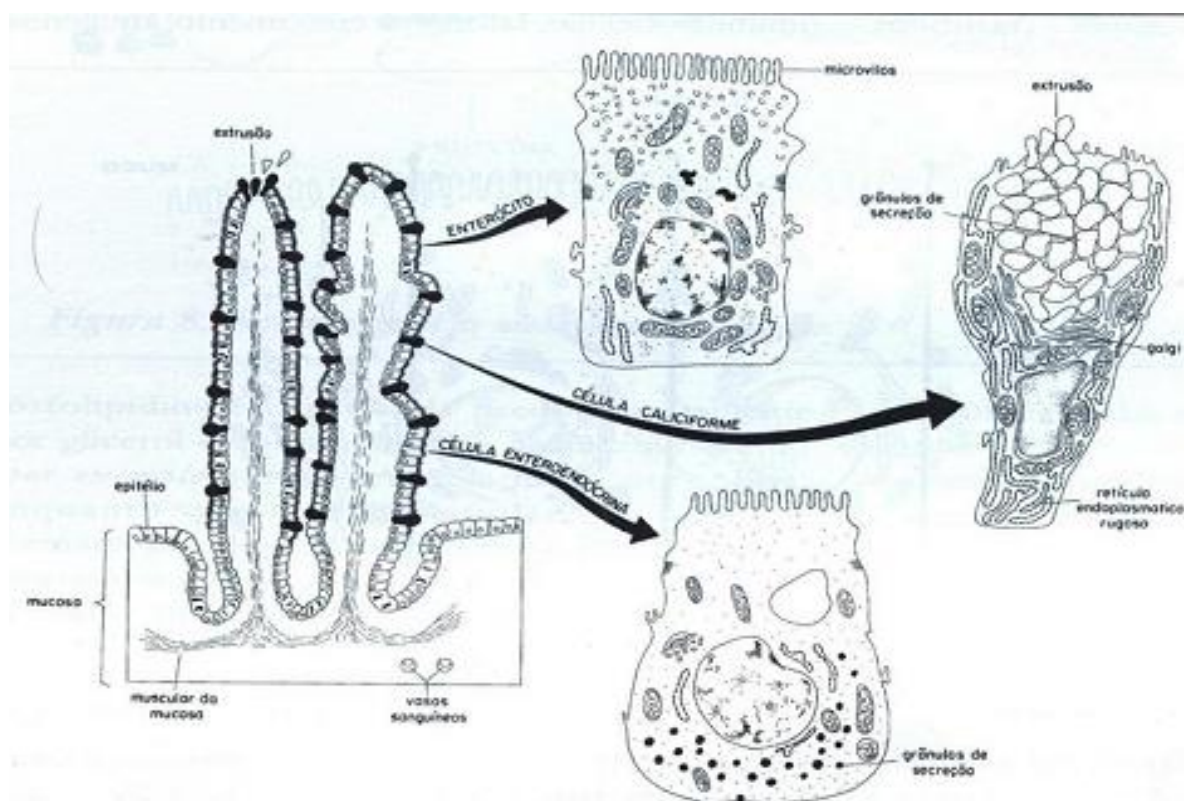


Figura 2: Esquema geral das células epiteliais de um vilão intestinal

Fonte: Boleli et al., 2002, p. 81

O aumento na altura e densidade dos vilos proporciona melhor desenvolvimento da mucosa intestinal, em intervalo de 2 a 5 dias, as células epeteliais (enterócitos, células caliciformes e enteroendócrinas) se tornam velhas nas pontas e são substituídas. A renovação celular (proliferação e diferenciação) ocorre por divisões mitóticas nas células da cripta e ao longo dos vilos e a perdas de células por descamação (extrusão), ocorre normalmente no ápice dos vilos (MAIORKA, et al., 2002).

A altura das vilosidades intestinais é proporcional à capacidade absorptiva dos animais, e esse aumento na altura de vilosidade pode acontecer devido maior proliferação das células na cripta, ou também pela inibição que ocorre por patógenos na ápice das vilosidade. O equilíbrio entre os dois processos no desenvolvimento da mucosa intestinal determinam um *turnover*, consiste na manutenção do tamanho dos vilos, ou seja na manutenção da capacidade digestiva e de absorção intestinal (MAIORKA, et al., 2002).

Em relação a quantidade e tamanho dos vilos intestinais, isso irá depender do número de células que compõem os vilos. Portanto, quanto maior o número de células, maior é o tamanho e a quantidade de vilos, garantindo maior absorção de nutrientes (FURLAN, et al., 2004).

Quando um patógeno provoca danos nas células intestinais, pode ocorrer alterações na capacidade de digestão e absorção de nutrientes, com o surgimento de inflamações na mucosa intestinal, portanto, uma modificação na altura dos vilos (OLIVEIRA, 1998; MAIORKA, et al., 2002).

A proliferação de agentes patogênicos provoca espessamento da parede intestinal, redução das vilosidades e, conseqüentemente, diminuição da absorção de nutrientes, o que resulta em queda no desempenho dos animais (FURLAN et al., 2004).

A nutrição das aves está ligada diretamente com o desempenho reprodutivo e ganho de peso, diante disso é importante que se estabeleça critérios de manejo que auxiliem na integridade celular dos órgãos do sistema digestório e suas glândulas anexas, e assegurar o controle de enfermidade intestinais que possam diminuir o funcionamento das mesmas (BOLELI et al., 2002).

3.2 ANTIBIÓTICOS

Na avicultura o uso dos antibióticos ocorreu devido aos avanços na produção, esse avanço está vinculado a melhora na conversão alimentar, melhora no desempenho e na taxa crescimento e na prevenção de doenças. Os antibióticos são classificados conforme sua família química, seu modo de ação e sobre a espécie de bactéria em que atuará (MEHDI et al., 2018).

No início dos anos 50 a utilização de antimicrobianos (antibióticos e quimioterápicos) tinha como objetivo o tratamento de infecções e para manter a qualidade intestinal. Portanto, a melhora no desempenho zootécnico ocorre pelos mecanismos de ação dos antibióticos relacionados com a interação da população da microbiota intestinal (DIBNER, RICHARDS, 2005; GONZALES et al., 2012). Com o passar dos anos os antimicrobianos começaram também ser usados também como promotor de crescimento (MEDEIROS et al., 2009).

Os antibióticos são compostos produzidos por bactérias e fungos que inibem o crescimento de outros microrganismos. Eles podem ser utilizados sozinhos ou associados a quimioterápicos para promover o crescimento, eficiência alimentar ou prevenir/controlar as doenças que afetam os animais. Em geral, a ação benéfica desses compostos resulta na alteração seletiva da população microbiana intestinal animal (BELLAYER, 2000).

Os antibióticos podem ser utilizados na forma terapêutica e também com promotores de crescimento, dependendo da dosagem utilizadas. Os antibióticos utilizados com terapêuticos, são aqueles com dosagem em geral muito superior ao MIC (concentração mínima inibitória) do antibiótico, essa concentração pode ser mensurada determinando-se a menor concentração desse antimicrobiano necessário para inibir o crescimento bacteriano, portanto, é muito eficaz na contenção dos microrganismos já inserido em um processo infeccioso. Essa dosagem terapêutica pode levar a população bacteriana a genes de resistência (OLIVEIRA, et al., 2009).

Em relação aos antibióticos utilizados com promotores de crescimento, a dosagem utilizada é bem abaixo do MIC, normalmente não são absorvidos e a ação ocorre no trato intestinal com a finalidade de bloquear o crescimento exagerado e indesejado de determinada bactéria, garantindo a redução inflamatória do epitélio intestinal. Portanto, pequenas concentrações de antibióticos são eficazes na seleção da flora intestinal e na melhora da absorção de nutrientes (SOUZA, et.al., 2015).

Os antibióticos promotores de crescimento tornaram os principais aditivos de uso na alimentação de animal, responsável pelo aumento da produtividade das aves. A maior parte dos promotores de crescimento é constituída por antibacterianos que impedem ou inibem o desenvolvimento de bactérias, sendo utilizado intensivamente, com a retirada apenas no período antes do abate, esse período de retirada vai depender do princípio ativo do promotor utilizado (LOURENÇON et al., 2007).

Quando utilizados em doses subterapêuticas em rações de aves os antibióticos, proporcionam melhora na conversão alimentar, redução da mortalidade e ganho de peso (IAFIGLIOLA et al., 2000).

Diante da restrição do uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação animal, e também para manter o desempenho produtivo das aves, faz-se necessário estudo e uso de produtos alternativos, e que os mesmos possam manter o desempenho que acontece com os antibióticos (LOURENÇON et al., 2007).

3.3 ÓLEOS ESSENCIAIS

Há milhares de anos, os óleos essenciais vêm sendo extraídos de plantas e usado na indústria de perfumes, cosméticos e fármacos de uso medicinal. São frações voláteis naturais, extraídos de plantas aromáticas que evaporam à temperatura ambiente (SANTOS et al., 2004).

Na literatura a vários estudos sobre a avaliação de extratos de plantas. As pesquisas mostram que vários fatores afetam a ação desses extratos como: a variedade da planta, tempo de colheita, processamento, extração, tecnologia utilizada para fabricar o produto comercial, também devem ser levados em consideração os níveis de inclusão na dieta (RIZZO, 2008).

Os óleos essenciais contém diversos componentes em suas estruturas tais como: terpenoides, álcoois, aldeídos, ésteres acíclicos entre outros. Essas substâncias são os componentes que dão o sabor e o odor dos óleos essenciais. Muitos desses componentes possuem propriedades antimicrobianas proporcionando inibição no crescimento de leveduras, fungos e bactérias.

Os extratos de plantas são normalmente usados em rações animais na forma de óleo-resina ou óleos essenciais. O óleo essencial é um líquido homogêneo

composto de várias substâncias químicas e é extraído do método de destilação (RIZZO, 2008).

Muitos são os compostos presentes nos extratos vegetais, no qual variam sua apresentação e a funcionalidade, dentre os compostos, temos os óleos essenciais, as saponinas, substâncias picantes e amargas, mucilagem, flavonoides, entre outros. Esses elementos possuem ação isolada ou em sinergia, e seu efeito varia de acordo com a forma de administração (FERNANDES et.al.,2015).

Os óleos essenciais são misturas naturais complexas e metabolitos voláteis secundários. Os principais constituintes dos óleos essenciais são carboidratos, álcoois, éteres, aldeídos e cetonas, sendo responsáveis pela fragrância e propriedades biológicas de plantas aromáticas e medicinais. Devido essas propriedades os óleos essenciais são utilizados desde a antiguidade como temperos nos alimentos além de aromatizantes e conservantes. (KALEMBA e KUNICKA, 2003).

Muitos óleos essenciais produzem efeitos farmacológicos expressando fatores anti-inflamatório, antioxidante e propriedades anticarcinogênicas, já outros óleos são capazes de impedir o crescimento de organismos, tais como bactérias, fungos, vírus, protozoários e insetos (KALEMBA e KUNICKA, 2003).

Os óleos essenciais são amplamente conhecidos na alimentação humana, no entanto, na alimentação animal a utilização é recente. Os óleos podem funcionar individualmente e também associados a outros aditivos, proporcionando benefícios à produção animal (WILLIAMS e LOSA, 2001).

Segundo Fernandes et.al., (2015), a utilização de óleos essenciais em substituição aos promotores de crescimento na alimentação de aves, permite melhora da flora intestinal e como resultado melhora o desempenho produtivo das mesmas.

Na nutrição animal duas áreas identificam o potencial desse aditivo: estimulação de enzimas endógenas e regulação na microbiota intestinal, portanto, ambos ajudam a manter a saúde e o desempenho dos animais, isso se dá devido os óleos essenciais evitarem que bactérias patogênicas se alojem na mucosa intestinal (WILLIAMS e LOSA ;CHILANTE et al., 2012 ; PULICI et al.,2014).

Utilizando óleo essencial de mamona, Bess et al., (2012) observaram melhora no desempenho das aves (ganho de peso e conversão alimentar), essa melhora pode estar relacionada as atividades antimicrobianas e anti-inflamatória dos óleos essenciais.

Os compostos carvacrol e timol, presente nos óleos essenciais agem sobre a membrana celular bacteriana impedindo sua divisão mitótica, provocando

desidratação nas células e impede a sobrevivência das bactérias patogênicas (FUKAYAMA et al., 2005).

Jang et al., (2004), reconheceram como sendo o principal efeito benéfico dos óleos essenciais a atividade antimicrobiana na produção animal, também concluiu que óleos essenciais associados com ácido láctico demonstrou um aumento acentuado na atividade enzimática digestível do pâncreas e na mucosa intestinal de frangos de corte, levando o aumento no desempenho.

Os princípios ativos dos aditivos fitogênicos pode influenciar a ação digestiva através de dois mecanismos: primeiro, é através da estimulação do fígado para aumentar a secreção da biliar, rica em ácidos biliares, essenciais para a digestão e absorção de gorduras; segundo, mecanismo estimulação das atividades enzimáticas responsável pela digestão. Esses mecanismos aceleram o processo digestivo provocando a diminuição do tempo de trânsito intestinal (PLATEL e SRINIVASAN, 2004).

Jamroz et al., (2006), observaram que frangos de corte apresentaram intensa secreção de muco no proventrículo e parede do jejuno, sugerindo propriedades protetoras as vilosidades. Isso se explica a redução da adesão epitelial de *Escherichia coli*, *Clostridium perfringes* e fungos no conteúdo intestinal das aves.

Hong et.al., (2004), estudando óleos essenciais oriundo de orégano, anis e citrus, observaram um aumento na altura das vilosidades na porção duodenal do intestino de frangos de corte alimentados com óleos essenciais em relação aos demais tratamentos.

A eficiência dos óleos essenciais em relação ao desempenho animal, pode ser concedida pela composição da dieta, nível de ingestão da dieta e condições higiênicas sanitárias do ambiente. Também deve levar em consideração o tempo de colheita das plantas, o método de extração de plantas, a forma e o tempo de conservação e armazenamento do óleo (BRENES E ROURA, 2010).

3.4 ÁCIDOS ORGÂNICOS

O crescimento na utilização de ácidos orgânicos em rações para aves vem ocorrendo ao longo dos últimos anos, essa utilização se deve ao seu efeito inibidor sobre o desenvolvimento microbiano e sobre a disponibilidade de matérias primas (GAMA, 2000).

Os ácidos orgânicos são normalmente encontrados na natureza como um componente normal nos tecidos de animais e vegetais, sua formação acontece através da fermentação microbiana. Na fermentação microbiana que ocorre no trato intestinal acontece a produção de ácidos orgânicos que estabelece um importante fornecimento energético para os animais (LANGHOUT, 2005).

As funções dos ácidos orgânicos são variadas e nem todas são associadas à nutrição (ADAMS, 1998), no entanto, possuem competência em reduzir o pH dos alimentos, pode melhorar a conservação dos mesmos (ESPÍNDOLA, 2016) agir como flavorizante, e atrasando a degradação enzimática. Também atuam como agentes quelantes que previnem ou reduzem a oxidação vinda da catálise dos metais-íons, agindo como inibidores do crescimento microbiano (ADAMS, 1998).

Segundo Bellaver e Schuermman (2004), entre os motivos que fazem os ácidos orgânicos tenham influencia nutricional em aves, está a baixa produção de HCL em dietas com elevada capacidade tamponante e também devido a porção microbiana presente sobre os animais.

O modo ação dos ácidos orgânicos sobre o epitélio intestinal ocorre devido a diminuição de bactérias patogênicas, essa diminuição ocorre pela eficácia em reduzir o pH no meio intestinal, na dificuldade da adesão das bactérias ao epitélio, proporcionando epitélios com menor danos devido a multiplicação bacteriana (SALAZAR et.al,2008).

Mroz (2005), define a ação dos ácidos orgânicos conforme: 1) as formas não dissociadas do ácido difundem-se através das membranas celulares das bactérias, destruindo seu citoplasma ou inibindo seu crescimento; 2) dissociação do ácido no intestino libera íons H⁺ que serve como uma barreira de pH contra a colonização por bactérias patogênicas; 3) reduz pH gástrico em complementaridade com o HCl endógeno; 4) a hidrólise gástrica libera íons H⁺, ativando o pepsinogênio e inibindo o crescimento bacteriano (efeito bactericida/bacteriostático); 5) fornecimento de substrato energético/modulador para o desenvolvimento da mucosa intestinal,

melhorando sua capacidade de absorção; 6) fornecimento de precursores para a síntese de aminoácidos não essenciais, DNA e lipídios necessários para o desenvolvimento intestinal; 7) aumento do fluxo sanguíneo e efeito hipocolesterolêmico.

Segundo Espíndola (2016), a forma de ação dos ácidos orgânicos não está ainda bem compreendida, no entanto, a ação benéfica dos ácidos está no aumento da digestibilidade e manutenção de vários nutrientes, e também na modificação da microbiota do TGI. A inibição no desenvolvimento microbiano decorre do poder acidificante e da capacidade de o ácido introduzir-se na parede celular dos microrganismos patógenos.

Os ácidos graxos de cadeia curta e ácidos graxos de cadeia média e demais ácidos orgânicos possuem atividade antimicrobiana, e essa ação dependerá da concentração do ácido e das espécies bacterianas expostas a esses ácidos. Os ácidos orgânicos são ácidos fracos e sua desagregação ocorre parcialmente, possuem pKa (o pH no qual o ácido é desagregado) entre 3 e 5 (KHAN e IQBAL, 2016).

A finalidade da acidificação da dieta é a inibição de bactérias intestinais que competem com o hospedeiro pelos nutrientes, e a diminuição dos metabólitos bacterianos tóxicos, proporcionando melhorias na digestibilidade dos nutrientes, garantindo a evolução no desempenho das aves (KHAN e IQBAL, 2016).

Paul et. al., (2007), estudando a histologia intestinais em frangos de corte com a suplementação com ácidos orgânicos, verificaram aumento na altura das vilosidades de diferentes segmentos do intestino delgado. Para Khan, (2013), o aumento da altura das vilosidades, ocorre devido a barreira natural do epitélio intestinal contra as bactérias patogênicas e substâncias tóxicas presente no lúmen intestinal.

A ausência de consistência na demonstração de um benefício de ácidos orgânicos está relacionada a variáveis não controladas, tais como: capacidade tampão dos ingredientes da ração, presença de outros compostos antimicrobianos, limpeza do ambiente de produção e grande diversidade de bactérias na microbiota intestinal (DIBNER & BUTTIN, 2002), estado fisiológico do organismo e das características físico-químicas do ambiente externo (RICKE, 2003).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos utilizados no presente experimento foram aprovados pela Câmara de Ética em Experimentação Animal (protocolo N° 2018-20 – CEUA, em Anexo) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos, Paraná

O experimento foi realizado no aviário experimental da Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR, Campus Dois Vizinhos, Estado do Paraná. Para a realização desse estudo foram alojados 336 pintos machos de um dia, da linhagem Cobb com peso médio de 44 g, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, com 14 aves por unidade experimental e foram criados até 42 dias.

Os tratamentos avaliados foram:

Tratamento 1: Controle + antibiótico promotor de crescimento a base de enramicina na proporção de 10 g/ton;

Tratamento 2: Com adição de ácido orgânico na proporção de 1,0 kg/ton na ração inicial (1 a 21 dias), adição de 0,75 g/ton na ração crescimento (22 a 35 dias) e adição de 0,50 g/ton para ração abate (36 a 42 dias);

Tratamento 3: Com adição de óleo essencial na proporção de 0,100 g/ton em todas as 3 fases de criação;

Tratamento 4: Com associação do ácido orgânico e óleo essencial.

O óleo essencial é composto por micro-partículas encapsuladas contendo uma combinação padronizada de três substâncias: extrato natural de pimenta (*Capsicum spp*: a capsaicina), juntamente com substâncias ativas idênticas ao natural do orégano (*Origanum vulgare*: carvacrol) e canela (*Cinnamomum spp*: cinamaldeído), sua composição corresponde a: carvacrol 4,6%, Cinamaldeído 2,6% e capsaicina 2%.

E os ácidos orgânicos utilizados são compostos por ácido láurico, mono e diglicerídeos de ácidos graxos e dióxido de silício. Esse produto é composto basicamente por ácidos graxos de cadeia média (ácido láurico e monolaurato).

Em relação ao uso do antibiótico Enramicina, a sua utilização só ocorreu no tratamento controle.

Utilizou-se galpão de alvenaria dividido em 24 boxes, de 1 m² cada, a cama foi utilizada maravalha com 10 cm de espessura, os bebedouros utilizados foram do tipo *nipple* e os comedouros tipo pendular. As aves foram vacinadas no incubatório contra Marek, Gumburo e Bouda aviária. As aves foram pesadas no primeiro dia do experimento para a distribuição dos boxes.

As dietas foram formuladas a base de milho e farelo de soja, em 3 fases: Inicial (1 – 21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36 – 42 dias) (Tabela 1). Água e ração foram fornecidas *ad libitum* durante todo o período de criação. O aquecimento inicial foi feito através de campânulas elétricas providas de lâmpadas infravermelhas de 250W, foram ligadas antes de chegadas das aves para estabilizar a temperatura, aquecer a cama onde as aves permaneceram todos o período experimental, e o programa de luz realizado conforme recomendação do manual da linhagem. O manejo das cortinas foi feito para uma boa ventilação e iluminação do galpão.

A temperatura interna do galpão foi monitorada diariamente às 8, 12 e 17 horas, por dois termômetros de máxima e mínima, localizados nas fileiras laterais do galpão, a 30 cm do piso.

Tabela 1. Composição nutricionais das dietas.

Ingredientes %	1-21 dias	22 - 35 dias	36 - 42 dias
Milho	53,64	62,57	73,54
Farelo de Soja	37,13	29,33	20,16
Farinha de Carne	4,73	4,50	2,95
Óleo de soja	2,6	1,9	1,6
Sal comum	0,45	0,32	0,53
DL –metionina	0,4	0,34	0,145
L-lisina	0,26	0,18	0,24
L-treonina	0,12	0,08	0,11
Biocolina	0,01	0,01	0,01
Bicarbonato de sódio	0,0	0,07	0,15
Suplemento vitamínico e mineral	0,25 ¹	0,25 ²	0,25 ³
Composição Calculada			
Proteína Bruta %	24,0	20,80	16,70
Cálcio %	0,997	0,951	0,781
Fosforo disponível %	0,522	0,500	0,400
Sódio %	0,221	0,190	0,170
Lisina %	1,482	1,211	0,992
Metionina %	0,741	0,642	0,477
Energia Metabolizável (Kcal/kg)	3040	3099	3180

¹Suplemento vitamínico e mineral, quantidade suplementada por kg de ração Inicial: Vit A 4.800 UI; Vit D3 1.600 IU; Vit E 18 mg; Vit K 1,2 mg; Vit B1 1,2 mg; Vit B2 3,2 mg; Vit B6 1,6 mg; Vit B12 0,01 mcg; biotina 0,08 mg; ácido pantotênico 8,00 mg; Niacina 24 mg; ácido fólico 0,8 mg; Se 0,16 mg; I 0,80 mg; Fe 26,00 mg; Cu 5,00 mg; Zn 48,00 g; Mg 44 mg.

²Suplmento vitamínico e mineral, quantidade suplementada por kg de ração Crescimento: Vit A 4.000 lu; Vit D3 1.200 IU; Vit E 14 mg; Vit K 1,0 mg; Vit B1 1,0 mg; Vit B2 2,4 mg; Vit B6 1,4 mg; Vit B12 0,01 mcg; biotina 0,06 mg; ácido pantotênico 5,4 mg; Niacina 16 mg; ácido fólico 0,60 mg; Se 0,16 mg; I 0,64 mg; Fe 26,00 mg; Cu 5,00 mg; Zn 48,00 g; Mg 44 mg.

³Suplmento vitamínico e mineral, quantidade suplementada por kg de ração Abate: Vit A 42.400 lu; Vit D3 600 IU; Vit E 7,2 mg; Vit K 0,600 mg; Vit B1 0,600 mg; Vit B2 1,6 mg; Vit B6 0,80 mg; biotina 0,04 mg; ácido pantotênico 3,20 mg; Niacina 9,6 mg; ácido fólico 0,40 mg; Se 0,16 mg; I 0,50 mg; Fe 26,00 mg; Cu 5,00 mg; Zn 48,00 g; Mg 44 mg.

5 DESEMPENHO

Para a análise de desempenho, as aves foram avaliadas aos 7, 21, 35 e 42 dias de idade através do peso vivo, ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA), e diariamente, foi anotada a mortalidade das parcelas experimentais. Para determinar a CA foi calculada pela relação entre o ganho de peso e o consumo de ração, e para critério de correção das mortalidades foi calculado pelo peso das aves mortas nas diferentes fases e no período total.

6 AVALIAÇÃO RENDIMENTO DE CARÇAÇA

Ao final do período experimental foram retiradas duas aves por unidade experimental, com o peso médio de cada repetição, perfazendo um total de 12 aves por tratamento num total de 48 aves. Após permanecer em jejum alimentar de 6 horas, foram sacrificadas método de deslocamento cervical conforme as diretrizes do CONCEA, (2013), o abate ocorreu no setor de agroindústria da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Dois Vizinhos, após foram depenadas e evisceradas para determinação de rendimento de carcaça e dos cortes (peito, coxa, dorso e asa).

A avaliação do rendimento da carcaça foi determinada pela relação entre o peso da carcaça eviscerada (sem pés, pescoço e cabeça) e o peso das aves no momento do abate. O resultado numérico foi obtido com a aplicação da seguinte fórmula: $\%RCA = \{(PCA/PV) * 100\}$

Sendo que: RCA = Rendimento de carcaça, PCA= peso carcaça, PV= Peso Vivo.

A avaliação dos cortes (peito, coxa, asa e dorso) foi através da aplicação da seguinte fórmula: $\% \text{ Rendimento do corte} = \{(\text{Peso do Corte}/PV) * 100\}$.

7 ANÁLISE MORFOLÓGICA INTESTINAL E MENSURAÇÃO DO COMPRIMENTO DO INTESTINO

Aos 42 dias de idade foram escolhidas duas aves por unidade experimental através do peso médio de cada repetição. Após permanecer em jejum alimentar de 6

horas, foram sacrificadas pelo método de deslocamento cervical conforme as diretrizes do CONCEA, (2013). Após o abate foram mensurados o comprimento do intestino delgado e grosso.

Para análises morfometria foram coletados fragmentos da porção jejuno, os fragmentos coletados foram imergidos numa solução de formol 10% e enviadas para um Laboratório particular para mensuração da altura de vilos e profundidade de criptas, para a mensuração foram medidos 10 vilos distintos. O método utilizado pelo laboratório foi seguindo a metodologia de Gava (2012), Figura 3.

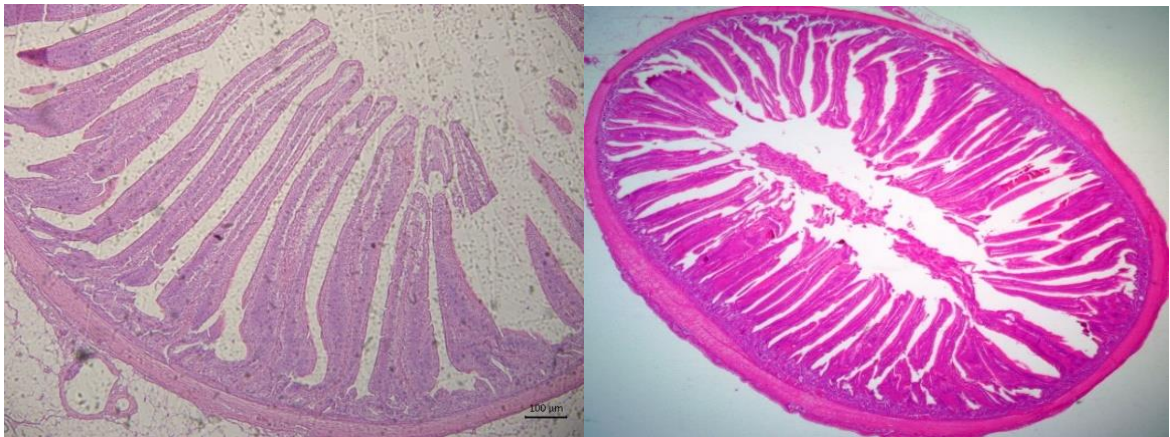


Figura 3: Vilos da porção jejuno - morfometria intestinal

Fonte: Laboratório Mercolab

8 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado e a análises estatística dos dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), onde a normalidade dos resíduos foi verificada pelo teste Shapiro Wilk, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

9 RESULTADO E DISCUSSÃO

9.1 DESEMPENHO

Com base nos resultados apresentados na tabela 3 referente ao desempenho: peso médio (PM), ganho de peso (GP), consumo médio (CM) e conversão alimentar (CA), verificou-se que as aves do tratamento 4 com associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais apresentaram efeitos deletérios em relação ao desempenho em todos os períodos estudados.

Os pintinhos do tratamento 4 com associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais em todas as repetições, no início da segunda semana de vida começaram a apresentar problemas locomotores e de desenvolvimento, conforme apresenta a figura 4. Esses problemas locomotores, provavelmente só foram visíveis no início da segunda semana de vida, devido as reservas no conteúdo do saco vitelínico, no qual é rico em gordura e proteína, e é absorvido pelos pintinhos durante os primeiros dias de vida após a eclosão (REIDY et. al., 1998), garantindo, portanto, a absorção de uma parte das necessidades nutricionais dos mesmos, e não permitido a aparição dos problemas locomotores nos primeiros dias de vida.



Figura 4: Pintinhos com problemas locomotores segunda semana de vida – Tratamento com dieta basal com associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais

Fonte: Aatoria própria

Em estudo realizado por Lee et.al., (2003), com timol e carvacrol em substituição aos antibióticos, concluíram que o uso de carvacrol diminui o consumo de ração, do ganho de peso. No mesmo estudo verificaram que o carvacrol reduz a concentração de colesterol, causando efeito hipocolesterolêmico (redução dos níveis séricos e hepáticos de colesterol total), devido a inibição da coenzima 3-hidroxi 3-metilglutaril (HMG-CoA), que é necessária para a síntese de colesterol no fígado. Observaram também que componentes do óleo essencial podem afetar a utilização de alimentos ou lipídeos metabólicos.

O colesterol é essencial para a formação das micelas de absorção de glicerídeos, vitaminas lipossolúveis (A, D, K e E), síntese de ácidos biliares que participam da emulsificação, importante função estrutural e funcional na membrana plasmática (LUDKE E LOPEZ, 1999).

Dentre as vitaminas lipossolúveis destacamos a vitamina D, que atua no aumento da absorção intestinal e metabolismo de cálcio, favorecendo o transporte de cálcio nos enterócitos, também controla os níveis de cálcio e fósforo promovendo a mineralização óssea. O colecalciferol é absorvido no intestino, na presença de lipídios e sais biliares, passando para a corrente sanguínea na forma de portomícrons, que por sua vez chegam ao fígado, para posteriores hidroxilações e formação de metabólitos (RUTZ, 2008; ESPÍNDOLA, 2016).

Já em outro estudo realizado por Kirkpinar et al., (2011), com adição de óleo essencial não afetou o colesterol e triglicerídeos.

Estudando alguns modos de ação dos aditivos fitogênicos Windisch, et al (2007), demonstraram possíveis interações dos aditivos fitogênicos com outros aditivos, incluindo os ácidos orgânicos, essa combinação entre eles pode causar uma interação antagônica. Portanto, essa pode ser uma das possíveis explicações em relação ao tratamento 4 com a associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais do presente estudo.

Em relação aos demais tratamentos expressos na Tabela 3, não houve diferenças significativas sobre as características de desempenho, ganho de peso (g), consumo de ração (g) e conversão alimentar, com a adição de antibiótico, óleos essencial e ácido orgânico.

Tabela 2: Peso médio, ganho de peso, consumo médio e conversão alimentar de frangos de corte de 1 a 42 dias alimentados com dietas com antibióticos, ácidos orgânicos, óleos essenciais e associação de óleos essenciais e ácidos orgânicos.

Período de 1 - 7 dias							
	T1	T2	T3	T4	Média	CV	P ANOVA
Peso Médio (g)	184,673b	177,377b	171,435ab	143,055a	169,135	14,130	0,0061
Ganho de Peso (g)	140,272b	132,583b	126,475ab	98,043a	124,343	19,401	0,0059
Consumo Médio (g)	190,090a	194,807a	183,470a	145,890b	176,064	12,634	<.0001
CA	1,285a	1,484a	1,558a	1,487a	1,453	19,227	0,3846
Período de 1 - 21 dias							
Peso Médio (g)	900,355a	961,592a	908,608a	394,973b	791,382	30,353	<.0001
Ganho de Peso (g)	855,953a	916,798a	863,648a	365,462b	750,465	31,362	<.0001
Consumo Médio (g)	1078,925a	1082,002a	1094,272a	614,727b	967,481	21,838	<.0001
CA	1,262b	1,182b	1,268b	1,717a	1,357	18,435	<.0001
Período 1 - 35 dias							
Peso Médio (g)	2066,663a	2164,578a	2049,780a	1137,375b	1854,599	23,361	<.0001
Ganho de Peso (g)	2022,267a	2130,617a	2004,817a	1092,883b	1882,646	24,017	<.0001
Consumo Médio (g)	3538,427a	3510,843a	3462,923a	1946,528b	3114,680	22,773	<.0001
CA	1,745ab	1,647a	1,725ab	1,782b	1,725	4,824	0,0247
Período 1 - 42 dias							
Peso Médio (g)	2716,293a	2763,927a	2686,860a	1713,395b	2470,119	18,594	<.0001
Ganho de Peso (g)	2671,892	2719,133a	2641,903a	1668,885a	2425,453	18,935	<.0001
Consumo Médio (g)	4907,370a	4863,417a	4813,978a	3098,483b	4420,812	18,036	<.0001
CA	1,838a	1,792a	1,827a	1,860a	1,829	3,640	0,3641

Fonte: Autoria própria

Resultados semelhantes para as características de desempenho foram descritos em experimento realizado por Rizzo et al., (2010) que utilizaram mistura de extratos vegetais de cravo, tomilho, canela e pimenta. Em relação a possíveis ação dos extratos vegetais se destaca o efeito antimicrobiano, alterações na microbiota intestinal, efeitos positivos na digestibilidade, estimulando a absorção de nutrientes

(MELLOR, 2000; RIZZO, 2008) e aumento da palatabilidade da dieta (BONATO, et al., 2008).

Estudando o uso de quatro níveis de extrato de orégano em substituição ao promotor de crescimento Fukayama et al., (2005), não verificaram diferença em nenhum dos tratamentos quanto ao desempenho das aves, os resultados concordam com os achados por Botsoglou et al. (2002), Kirkpinar et al., (2011). Diferente de AL-Kassie (2009), que trabalhando com extratos vegetais, apresentou melhora no ganho de peso vivo e conversão alimentar de frangos de corte aos 42 dias de vida.

Resultado obtido por Alçiçek et al. (2004), com suplementação de frangos de corte com mistura de óleos essencial, melhorou significativamente o ganho de peso e conversão alimentar, quando comparado as aves suplementadas com ácidos orgânicos e probióticos. O mesmo ocorre com a suplementação com óleo de orégano mexicano, segundo estudo realizado por Zamora et al. (2017).

Segundo Oetting et al., (2006), devido a variações encontrada na literatura sobre o modo de ação dos óleos essenciais, são necessários mais estudos para elucidar a eficiência dos diferentes tipos de extrato vegetal e as dosagens ideais para ser viável sobre o desempenho e garantir a substituição aos antimicrobianos promotores de crescimento.

Em relação ao uso de ácidos orgânicos como aditivo para melhorar o desempenho dos frangos, Gonzáles et al., (2013), em estudo observaram semelhança no desempenho quando comparado ao uso de antibiótico promotor de crescimento. Hernandez et al., (2006), não observaram efeito significativo da suplementação com ácidos orgânicos sobre o desempenho de frangos de corte.

Já os resultados do estudo de Adil, et al., (2011), com suplementação de ácido orgânico, independentemente do tipo e nível de ácido utilizado, teve efeito benéfico no desempenho de frangos de corte e na taxa de conversão alimentar. Essa melhora pode ter ocorrido devido ao efeito benéfico dos ácidos orgânicos na flora intestinal pela ação dos acidificantes, proporcionando possíveis redução nos desafios microbiológicos garantindo, no entanto a melhora no aproveitamento dos nutrientes.

Kim et al., (2015), em revisão de literatura, relataram que há evidências que frangos de corte alimentados com dietas contendo ácidos orgânicos melhoram o desempenho de crescimento. No entanto, os níveis de inclusão ainda não estão totalmente esclarecidos, pois há resultados inconsistentes. Algumas das possíveis

causa das variações de resultados pode ser as diferenças em ingredientes dietéticos, propriedades físicas e químicas das dietas e condições de criação das aves.

9.2 RENDIMENTO DE CARÇAÇA

Os resultados em relação ao Rendimento de carcaça (RCA %), Rendimento de coxa (RC %), Rendimento de peito (RP %), Rendimento de asas (RA %) e Rendimento de dorso (RD %) se encontra na tabela 3, podemos verificar que somente no tratamento 4 teve efeito significativo para RCA % e para RP % (figura 5), isso se dá devido ao problema de desempenho zootécnico conforme tabela 1.



Figura 4: Rendimento de peito Tratamento 4 – associação óleo essencia e ácidos orgânicos
Fonte: Autoria própria

Os resultados dos demais tratamentos não diferiu estatisticamente sobre os efeitos nas características de carcaça. Resultado semelhante foi observado por Rizzo et al., (2010) que utilizaram extrato de vegetais nas dietas de frangos de corte.

Em relação ao uso de misturas de aditivo fitogênicos, Koiyama et al., (2014), não observaram diferença quanto ao rendimento de carcaça em comparação ao do uso de antibiótico promotor de crescimento em frangos de corte. Esses resultados são contrários aos encontrados por Jamroz et al. (2005), que obtiveram maior rendimento de peito utilizando carvacrol, cinamaldeído e capsaicina.

No entanto, Alçiçek et al. (2004), observaram melhora no rendimento de carcaça quando suplementados com mistura de óleos essenciais em relação aos ácidos orgânicos e probióticos.

Gheisar et al., (2015), estudando adição de mistura fitogênica em dietas de patos, não observaram impactos negativos em relação às características de carcaça. Kirkpimar et al., (2011) utilizando óleo essencial de orégano e alho sobre características de carcaça também não foram afetados pelo tratamento.

Em estudo, Farias et al., (2009), envolvendo ácidos orgânicos, antibióticos, probióticos e suas combinações, não observaram alterações no rendimento de carcaça em frangos de corte aos 45 dias de vida. Kopecky et al., (2012); Adil et al. (2010) também utilizando ácidos orgânicos concluíram que não houve influência significativa entre os grupos estudados quanto ao rendimento de carcaça. No entanto, Denli et al., (2003), estudando uso de ácidos orgânicos, probióticos e antibióticos, observaram que o peso de carcaça foi maior com o uso dos ácidos orgânicos comparados com os demais tratamentos.

Tabela 3. Rendimento de carcaça (RCA), rendimento de coxa (RC), rendimento de peito (RP) rendimento de asa (RA) e rendimento de dorso (RD) de frangos de corte abatido aos 42 dias de idade, alimentados com dietas com antibióticos, ácidos orgânicos, óleo essencial e associação de óleos essencial e ácido orgânico.

Tratamentos	RCA %	RC %	RP %	RA %	RD %
T1	73,18a	21,75a	28,71 ^a	7,26a	16,16a
T2	73,74a	22,79a	29,57 ^a	7,32a	14,49a
T3	73,88a	22,12a	27,23 ^a	6,97a	15,80a
T4	68,20b	23,11a	23,33b	7,86a	15,20a
Média	72,2	22,44	27,21	7,35	15,41
CV	3,76	7,72	11,97	8,69	10,79
P ANOVA	<.0001	0,5420	0,0007	0,1027	0,3407

Fonte: Aatoria própria

9.3 MORFOMETRIA INTESTINAL

Com base nos resultados estatísticos conforme apresenta a Tabela 4, sobre a altura de vilos (AV), profundidade de cripta (PC) e relação AV:PC, podemos verificar que não houve nenhuma diferença significativa entre os tratamentos. No entanto, verificou-se que o T3 com uso de óleos essenciais teve a menor altura de vilos em relação aos demais tratamentos na porção jejuno. Para KUZMUK et.al., (2005), a altura das vilosidades e profundidade de cripta são indicadores da saúde intestinal, portanto, uma diminuição da altura dos vilos pode levar a redução na absorção de nutrientes.

Tabela 4. Avaliação da altura de vilos, profundidade de cripta e relação AV:PC da porção jejuno de frangos de corte aos 42 dias de vida.

Tratamentos	Altura do vilos	Profundidade de cripta	Relação AV:PC
Antibiótico	1394,17a	228,67a	7,17a
Ácido orgânico	1444,33a	198,83a	7,64a
Óleos essenciais	1149,83a	217,67a	6,13a
Ácidos orgânico + óleos essenciais	1425,50a	209a	7,03a
Média	1353,46	213,54	7,02
CV	22,14	25,05	19,23
P ANOVA	0,2985	0,82	0,333

Fonte: Autoria própria

Em relação ao tratamento com associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais com associação de óleos essenciais e ácidos orgânicos apesar que, no decorrer de todo o período experimental tiveram baixo desenvolvimento (Tabela 2), também podemos observar que a altura de vilos se encontra entre os maiores em relação aos demais tratamento. Segundo Verdal et al. (2010), essa maior altura de vilosidades e de intestinos mais longos, se dá através da tentativa fisiológica de compensar a menor funcionalidade do proventrículo e da moela.

Para Maiorka et al., (2000), aditivos possuem efeitos benéficos sobre a mucosa intestinal, garantindo melhora no desempenho do animal devido a capacidade de digerir e absorver os nutrientes da dieta.

Segundo Corrinjo, et al., (2005), em estudo com diferentes níveis de alho em pó, não observaram efeitos nas medidas de altura, e largura das vilosidades e nem na profundidade de cripta nos 3 segmentos do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) em frangos de corte machos aos 42 dias de vida. Hong et al., (2012), suplementando dieta com mistura de óleos essenciais (125 ppm incluindo óleo essencial de orégano, anis e casca de frutas cítricas) encontraram maior altura de vilos no segmento duodeno, enquanto que nos segmentos jejuno e íleo a altura de vilos e a profundidade de cripta não foram afetadas.

Com uso de mistura de extratos vegetais, Attia et al., (2017) não encontraram melhora na morfologia gastrointestinal de frangos de corte aos 42 dias de idade.

Conforme observamos na literatura, existe muitas controversa em relação os benefícios dos óleos essenciais, Applegate et al., (2010), em revisão de vários trabalhos com uso de óleos essenciais na alimentação animal, verificou que os óleos essenciais podem apresentar variações consideráveis em sua composição química, devido influências nas condições climáticas, estágio de colheita, até mesmo a forma que são armazenados. Isso, faz com que ocorram essas variações nos benefícios do uso desses aditivos.

Adil et al., (2010), em estudo com adição de ácidos orgânicos observaram aumento na altura das vilosidades na porção duodeno e jejuno, no entanto na porção do íleo não foram significativas. Lesson et al., (2005), apresentaram em estudo que o ácido butirico ajuda na manutenção da estrutura das vilosidades intestinal, comparados com os efeitos dos antibióticos.

Pelicano et al., (2005), utilizando ácidos orgânicos na dieta, relataram aumento da altura dos vilos no segmento jejuno, conferirão ao fato que os ácidos orgânicos diminuem o pH no lúmen intestinal, reduzindo com isso o crescimento de bactérias patógenas, proporcionando melhora na digestão e absorção de nutrientes.

Em relação ao tratamento com ácidos orgânicos com a adição de ácidos orgânicos, ainda que os resultados estatísticos não apresentaram diferença significativa, esse tratamento obteve maior altura de vilos e intestinos mais longos.

Segundo Partanen e Mroz (1999), os ácidos orgânicos podem ter ação sobre a morfologia da mucosa intestinal, estimulando as secreções pancreáticas na qual possui função de atuar na digestão dos alimentos.

Referente aos resultados da relação AV:PC, também não houve efeitos significativos em nenhum dos tratamentos. No entanto, pode-se observar que o tratamento com adição de ácidos orgânicos também apresentou a maior relação. Essa relação AV:PC serve como um indicador na capacidade de digestão de nutrientes na mucosa intestinal (SILVA et al., (2011).

Segundo Santos et al. (2002), essa maior relação AV:PC, decorre devido a maior quantidade de enterócitos, quanto maior a quantidade de enterócito, maior será os vilos, portanto, maior a capacidade de absorção de nutrientes (MAIORKA, 2004). Esse efeito na proliferação de células epiteliais, em especial os enterócitos também foi observado por Sakata (1987).

Em relação ao comprimento do intestino delgado e intestino grosso, também não foram encontradas diferença significativas entre os tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5. Avaliação da morfometria intestinal sobre o comprimento do intestino delgado e intestino grosso de frangos de corte aos 42 dias de vida.

Tratamentos	Intestino delgado (cm)	Intestino grosso (cm)
Antibiótico	141 ^a	8,25a
Ácido orgânico	146,83 ^a	8,25a
Óleos essenciais	145,92 ^a	8,75a
Ácidos orgânico + óleos essenciais	142,42 ^a	8,25a
Média	144,04	8,38
CV	7,03	13,2
P ANOVA	0,741	0,840

Fonte: Autoria própria

Estes resultados corroboram com Bastos-Leite, et al., (2016), trabalhando com ácidos orgânicos e óleos essenciais em frangas de reposição, também não observaram efeitos significativos sobre comprimento dos intestinos.

No entanto, Denli et al., (2004), estudando a adição de óleos essenciais em dietas de codornas, verificaram aumento no peso e comprimento do intestino das aves.

Em estudo realizado por Barreto et al., (2008), com dietas adicionada individualmente extrato de canela, cravo, orégano e pimenta do reino, também não observaram diferença significativa sobre a morfometria do comprimento do intestino delgado.

O resultado do presente estudo está de acordo com El-Shenway e Ali (2016), que também não observou efeito significativo no comprimento relativo do intestino delgado.

O Intestino delgado, as alterações morfológicas mais visíveis se dão através do aumento no comprimento do intestino, na altura e densidade dos vilos e no número de células epiteliais, na qual possuem uma relação entre essas alterações no processo de digestão e absorção (SANTOS, et al., 2012). Podemos observar nos resultados do presente estudo que essa relação entre comprimento de intestino e altura de vilos realmente ocorre, pois tanto na altura de vilos quanto no comprimento de intestino não foi observado diferença significativa.

Os mecanismos que garante o crescimento e desenvolvimento intestinal está ligado aos fatores internos e externos como os nutrientes da dieta, níveis de

hormônios circulantes, técnicas de manejo adotado e lesões causadas por patógenos ou agentes mecânicos. Essas informações são de extrema importância para entendimento da regulação do crescimento e funcionamento intestinal (MAIORKA, 2004).

No entanto justificam mais pesquisas para determinar o nível ideal de inclusão e o modo de ação tanto para os ácidos orgânicos quanto para os óleos essenciais, e entender se a associação de ácidos orgânicos e óleos essenciais realmente podem trazer prejuízo ao desempenho, e também devido a resultados contraditórios na literatura envolvendo esses novos aditivos.

10 CONCLUSÃO

Os tratamentos com a inclusão individual de óleos essenciais e ácidos orgânicos nas dietas de frangos de corte foram semelhantes ao tratamento com inclusão de antibiótico promotor de crescimento sobre as variáveis estudada, desempenho zootécnico, rendimento de carcaça e morfometria intestinal aos 42 dias de idade.

Em relação ao uso da associação de óleos essenciais e ácidos orgânicos o presente estudo demonstrou que, não houve melhora no desempenho, ao contrário, provocou baixo desempenho e também problemas locomotores.

Conclui-se com presente estudo que esses aditivos utilizados isolados surgem como alternativas viáveis em substituição aos antibióticos promotores de crescimento.

REFERÊNCIAS

- ABPA (Associação brasileira de proteína animal) – Relatório anual. 2018. Disponível em:< <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf> >. Acesso em: 03 de janeiro 2019.
- ADAMS, K.; SIVROPOULOU,A.;KOKKINI,S.LANARAS,ARSENAKIS,M. 1998. Antifungal activities of *Origanum vulgare subsp. Hirtum*, *mentha spicata*, *lavandula angustifolia* and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. **J. Agric.Food chem.** 46: 1739-1745.
- ADIL, S .; BANDAY, T; AHMAD BHAT, G .; SALAHUDDIN, M; RAQUIB, M. e SHANAZ, S. 2011. Resposta de frangos de corte à suplementação dietética de ácidos orgânicos. **Jornal da Agricultura da Europa Central** 12: 498-508.
- AL-KASSIE, G. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. **Pakistan Veterinary Journal**, v.29, n.4, p.169-173, 2009.
- ALÇIÇEK, A., BOZKUT, M. & Çabuk, M., 2004. The effects of a mixture of herbal essential oil, an organic acid or a probiotic on broiler performance. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34, 217-222.
- APPLEGATE,T.J.;KLOSE, U.; STEINER,T.,GANNER, A.;SCHATZMAYR, G., 2010. Probiotics and phytogenics for poultry: myth or reality, **J. Appl. Poult. Res.**19,194-210.
- ATTIA,G.;EL-ERAKY,W.; EL-GAMAL,M.;FARAHAT,M.;HERNANDEZ-SANTANA,A. 2017. Effect of dietary inclusion of a plant extract blend on broiler growth performance, nutriente digestibility, caecal microflora and intestinal histomorphology. **Int. Journal Poult. Sci.**, 16: 344-353.
- BASTOS-LEITE, S.C., ET AL. Ácidos orgânicos e óleos essenciais sobre o desempenho, biometria de órgãos digestivos e reprodutivos de frangas de reposição. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.10, n.3, p.201-207, 2016.
- BARRETO ,M.S.R. **Uso de extrato vegetais como promotores do crescimento em frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) – Escola superior de Agricultura Luiz Queiroz. Universidade de São Paulo.51 p.,2008.
- BELLAVER, C. O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos suas implicações na produção e na segurança alimentar. In. CONGRESSO MERCOSUL DE PRODUÇÃO SUÍNA, 2000, Buenos Aires. Anais... Buenos Aires: FCV/UBA/FAV/UNRC/EMBRAPA, 2000. p. 93-108.
- BERTECHINI,A.G. Nutrição de monogástricos. 2 ed. Lavras, 2013: Editora UFLA, p.373.

BESS, A.S.; CROCKER, T.L.; RYDE, I.T.; MEYER, J.N. Mitochondrial dynamics and autophagy aid in removal of persistent mitochondrial DNA damage in *Caenorhabditis elegans*, **Nucleic Acids Research**, V. 40, Issue 16, 1 September 2012, p. 7916–7931,

BRENES, A.; ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: main effects and modes of action. **Animal Feed Science and Technology**, v.158, p.1-4, 2010.

BOARO, Márcia. Morfofisiologia do trato intestinal. In: CONFERENCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS. 2009.

BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Ed.). **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 75-95.

BONATO, M.A., et al. **Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais**. ARS Veterinaria, Jaboticabal, SP, v.24, n.3, 186-192, 2008.

BOTSOGLOU, N.A.; FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E. et al. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. **British Poultry Science**, v.43, p.223-230, 2002.

CHILANTE, R.B., KUSSAKAWA, K.C.K., FLEMMING, J.S. Efeitos da utilização de óleos essenciais na alimentação de aves matrizes pesadas. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 387-394, 2012.

CARRIJO, A. S., MADEIRA, L. A., SARTORI, J. R., PEZZATO, A. C., GONÇALVES, J. C., Cruz, V. C., KUIBIDA, K., PINHEIRO, D. F. 2005. Alho em pó na alimentação alternativa de frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 40, 673-679.

COLONI, R.D. Utilização dos ácidos orgânicos nas dietas de frangos de corte. 2012. Disponível em : < <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/acidos-organicos-dietas-frangos-de-corte-t37880.htm>> Acesso em: 18 de novembro 2018.

CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal) Diretrizes da prática de eutanásia do CONCEA. Disponível em:< http://www.cobea.org.br/download/download?ID_DOWNLOAD=14> Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

DENLI, M.; OKAN, F.; CELIK, K. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.2, p.89-91, 2003.

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

EDENS, F. W. An alternative for antibiotics use in poultry: probiotics. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v.5, n.2, p.75-97, 2003.

El-Shenway, A.M., ALI, G.I.E. Effect of Some Organic Acids and Essential Oils as Feed Additives on Growth Performance, Immune Response and Carcass Quality of Japanese Quail. **Alexandria Journal of Veterinary Sciences**, 2016, Oct. 51 (1): 68-77.

ESPÍNDOLA, G.B. **Nutrição de animais monogástricos de produção**. Expressão gráfica e editora. p.204, 2016.

FARIA, D.E.; HENRIQUE, A.P.F.; FRAZOLIN NETO, R.; MEDEIROS, A.A.; JUNQUEIRA, O.M.; FARIA FILHO, D.E. Alternativas ao uso de antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte: 2. Ácidos orgânicos e prebióticos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n.1, p. 29-39, 2009.

FERNANDES,R.T.V. **Aditivos fitogênicos na alimentação de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias**. PubVet. Maringá, v. 9, n. 12, p. 526-535, Dez., 2015

FLEMMING, J.S.; FREITAS, R.J.S. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), probióticos (*Bacillus licheniformes* e *Bacillus subtilis*) e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.41-47, 2005.

KHAN, S.H.; IQBAL,J.(2016). Recent advances in the role of organic acids in poultry nutrition. **Journal of Applied Animal Research**, 44 (1), 359-369.

KHAN, S.H. 2013. Probiotic microorganisms-identification, metabolic and physiological impact on poultry. **World's Poultry Sci J.** 69:601–612.

FUKAYAMA, E. H.; BERTECHINI, A. G.; GERALDO, A.; KANJI KATO, R. SOLIS MURGAS, L. D. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2316-2326, 2005.

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

GAMA, N.M.S.Q., et al. Avaliação de parâmetros zootécnicos de poedeiras alimentadas com ração contendo ácidos orgânicos. **Ciência Rural**, v.30, no 3, 2000.

GAVA, Marta Silva. **Metodologia de morfometria intestinal em frango de corte**. 2012.61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Universidade Federal, 2012.

GONZALES, E.; MELLO, H. H. C.; CAFÉ, M. B. Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação e produção animal. Dossiê Pecuária - **Revista UFG**, n. 13, 2012.

GONZÁLES,S.A.;ICOCHEA,E.D.;REYANA,P.S.;GUZNÁN,J.G.;CAZORLA,F.M.;LÚCAR,J.;CARCELÉN,F.C.SAN MARTIN,V. Efecto de la suplementacion de ácidos

org}ânicos sobre los parâmetros productivos em polos de engorde. **Rev Inv Vet Perú** 2013; 24 (1): 32-37.

HONG, N.H., XUAN, E.T.D.; TSUZUKI, H. TERAQ, M. MATSUA, T.D. KHANH, 2004. Weed control of four higher plant species in paddy rice fields in Southeast Asia. **J. Agron. Crop Sci.**, 190: 59-64.

HONG, J.C; STEINER, T.; AUFY, A. ; LIEN, T.F. 2012. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass characteristics in broilers . **Livestock Science** 137: 219-225.

IAFIGLIOLA, M.C., MENTEN, J.F.M., RECANICCI,A.M.C.,GAIOTTO,J.B.,Cobre e antibiótico como promotores de crescimento em ração para frangos de corte. **Revista Brasileira Ciênc. Avícola**. Vol.2 no.3, Campinas, 2000.

ITO,N.M.K., MEAJ, C.I.,LIMA,A.E., OKABAHASHI,S. Saúde gastrointestinal, manejo e medidas para controlar as enfermidades gastrointestinal. In: PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE. 2004, campinas. **Anais...campinas:FACTA.2004.p.206-260.**

JAMROZ, D., T.; WERTELECKI, M. ;HOUSZKA, KAMEL,C. 2006. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. **Journal Anim. Physiol. Anim. Nutr.** (Berl.) 90:255.–268.

JAMROZ D. A., WILICZKIEWICZ T., WERTELECKI T., ORDA I., SKORUPINSKA J. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. Br. **Poult. Sci.**, v.46, p.485-493. 2005.

JANG, I.S., O, Y.H., YANG, H.Y., HA, J.S., KIM, J.Y., Kim, J.Y., KANG, S.Y., YOO, D.H., NAN, D.S., KIM, D.H., LEE, C.Y., 2004. Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. Asian–Aust. **J. Anim. Sci.** 17 (3), 394–400.

KALEMBA, D., KUNICKA, A. Antibacterial and antifungal and properfungal properties of essencial oils. **Current Medicinal Chemistry**, V. 10, n. 10, 2003.

KIM,J.W.;KIM,J.H.;KIL,D.Y. Dietary organic acids for broiler chickens: a review. Revista Colombiana de Ciências Pecuárias. V.28,n.2, 2015.

KIRKPINAR, F.; ÜNLU, H. B.; ÖZDEMİR, G. 2011. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. **Livestock Science** 137:219-225

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

KOPECKÝ,J.;HRNCAR,C.;WEIS,J. Effect os organic acids supplement on performance of broter chickens. **Animal Sciences and Biotechnologies**, 2012, 45 (1).

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.

LANGHOUT, D.J.,1998. The role of the intestinal flora as affected by non-starch polysaccharides in broiler chicks. PhD thesis, **Agricultural University of Wageningen**, The Netherlands.

LANGHOUT, P. Alternativa ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: a visão da indústria e recentes avanços. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2005, Santos, SP. **Anais...** Campinas: FACTA. v.1, p.21-33. 2005.

LEE, K. W.; EVERTS, H.; KAPPERT, H.J.; FREHNER, M.; LOSA R.; BEYNEN, A.C.; Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. **British Poultry Science**, v.44, n.3 p.450-457, 2003.

LEESON, S.; NAMKUNG, H.; ANTONGIOVANNI, M.; LEE, E.H. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 84, p. 1418-1422, 2005.

LODDI,M. M.; GONZALES, E.; TAKITA,T. S. ; MENDES,A.; ROÇA ,A. R. de O. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento ea qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1124-1131, 2000.

LOURENÇON, L. et al. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Science Animal**. Maringá, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007.

LUDKE,M.C.M.M; LÓPEZ,J. Colesterol e composição dos ácidos graxos na dietas para humanos e na carcaça suína. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p.181-187, 1999.

MACARI, M.; FURLAN R. L. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves. In: Conferência APINCO 2005, Santos, SP. **Anais...** Conferência APINCO 2005 de Ciência e Tecnologia Avícola, Santos, p. 21-33, 2005.

MAIORKA, A. Impacto da saúde intestinal na produtividade avícola. In: V SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2004, Chapecó, SC. **Anais...** [online]. 2004. p. 119-129.

MAIORKA,A.;BOLELI, I.C.;MACARI,M. Desenvolvimento e reparo da mucosa intestinal In. MACARI,M.;FURLAN,R.L.;GONZALES,E. (Ed.) **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**, 2.ed.Jaboticabal: UNESP SP,2002.cap.8,p.113-123.

MAIORKA, A., FISCHER DA SILVA, SANTIN A.V., BORGES, S.A., BOLELI, I.C., MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.**, 52:487- 490, 2000.

MEDEIROS, P.T., et al., Sefeito de promotores de crescimento alternativos no desempenho e no custo de produção de frangos de corte. **Revista Biotemas**, 22 (3): 157-163, 2009.

MEHDI, Y. et al. Use of antibiotics in broiler production: Global impacts and alternatives. **Animal Nutrition**, 4(2), 170-178, 2018.

MELLOR, S. 2000. Herbs and spices promote health and growth. **Pig Progr.**, 16: 18-21.

MROZ, Z., Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. **Advances in Pork Production**, Dordrecht, v.16, p.169-182, 2005.

MURAROLLI, V.D.A. Efeito de prebiótico, probiótico e simbiótico sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte. 101f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga - SP, 2008.

OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P.A.; RUIZ, U.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.

OLIVEIRA, T. F., et al., Concentração mínima inibitória (CMI) de antibióticos para oito estipes de bactérias diazotróficas da coleção de culturas da Embrapa agrobiologia. Seropédica: EMBRAPA Agrobiologia, 2009, 16 p.

OLIVEIRA, P.B. **Influência de fatores antinutricionais de alguns alimentos sobre o epitélio intestinal e o desempenho de frangos de corte.** 1998. 42f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, PR.

PAUL S.K., HALDER G., MONDAL M.K., SAMANTA G., 2007 – Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. *Journal of Poultry Science* 44, 389-395.

PLATEL, K., SRINIVASAN, K., 2004: Digestive stimulant action of spices: A myth or reality. *Indian J. Med. Res.* 119:167.–179.

PELICANO, E.R.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A. Microscopia eletrônica de varredura da mucosa intestinal de frangos de 21 dias de idade produzidos com probióticos e prebióticos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, p.63, 2005.

PARTANEN, K. H.; MROZ, Z. Organic acids for performance enhancement in pig diets. **Nutrition Research Reviews**, Wallingford, v. 12, n. 1, p. 117-145, June 1999.

PATTERSON, J. A.; BURKHOLDER, K. M. Application of prebiotics in poultry production. **Poultry Science**, v. 82, p. 627-631, 2003.

PULICI, P.M.M et al., Uso de óleo essencial de orégano, salinomicina e bacitracina de zinco na dieta de frangos de corte. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 131-135, 2014.

REIDY, T. R.; ATKINSON, J. L.; LEESON, S. Size and components of poult yolk sacs. **Poultry Science**, v. 77, p. 639-643, 1998.

RICKE, S.C. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. **Poultry Sciences**, v.82, n.4, p.632-639, 2003.

RUTZ, F. Absorção de vitaminas. 2008. In: Macari, M.; Furlan, R.L. e Gonzales, E. **Fisiologia aviária: aplicada a frangos de corte**. 2ª ed. FUNEP/ UNESP. Jaboticabal. pp. 149-165.

RIZZO, P.V.; MENTEN, J.F.M.; RACANICCI, A.M.C. *et al.* Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.801-807, 2010.

RIZZO, P.V. **Misturas de extratos vegetais como alternativas ao uso de antibióticos melhoradores do desempenho nas dietas de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiros. Universidade de São Paulo, 69 p. 2008.

SAKATA, T. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine: a possible explanation for trophic effects of fermentable fiber, gut microbes and luminal trophic factor. *British Journal of Nutrition*, v. 58, n. 95, p. 95- 103, 1987.

SALAZAR, P.C.R.; ALBUQUERQUE, R.; TAKEARA, P. TRINDADE NETO, M.A.; ARAÚJO, L.F. Efeito dos ácidos láctico e butírico, isolados e associados, sobre o desempenho e morfometria intestinal em frangos de corte. *Brazilian Journal of Veterinary Reserch of Animal Science*, v. 45, n. 6, p. 463-471, 2008.

SAKATA, T. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine: a possible explanation for trophic effects of fermentable fiber, gut microbes and luminal trophic factors. **British Journal of Nutrition**, v.58, n.95, p.95-103, 1987.

SANTOS, F.R. et al. **Desenvolvimento digestivo e aproveitamento energético em frangos de corte**. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 18, Ed. 205, Art. 1373, 2012.

SANTOS, É.C. et al. Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, características de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte. **Ciência Agrotec.** 2005, vol.29, n.1, pp. 223-231.

SANTOS, W.G.; FILGUEIRAS, E.P.; SILVA, H.O. et al. Efeito da manose como prebiótico sobre a morfologia intestinal (relação vilosidade/crípta) de leitões na fase

de creche. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife: **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM

SANTOS, E. C.; TEIXEIRA, A. S.; FREITAS, R. T. F.; RODRIGUES, P. B.; DIAS, E.S.; MURGAS, L. D. S. Uso de aditivos beneficiadores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. [CD-ROM].

SANTOS, J. R. G.; TURNES, C. G. Probióticos na avicultura. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 35, nº. 3. 2005.

SILVA, M. A DA, S., PESSOTTI, B.M de, S., ZANINI, S.F., COLNAGO, G.L., NUNES, L de, C., RODRIGUES, M.R.A., FERREIRA, L. Óleo essencial de aroeira-vermelha como aditivo na ração de frangos de corte. **Ciência Rural**, 2011.

STRINGHINI, J. H.; RESENDE, A.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; ANDRADE, M. A. Efeito do Peso Inicial dos Pintos e do Período da Dieta Pré-Inicial sobre o Desempenho de Frangos de Corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 2, p. 353-360, 2003.

VERDAL, H.; MIGNON-GRASTEAU, S.; JEULIN, C.; LE BIHAN-DUVAL, E.; LECONTE, M.; MALLET, S.; MARTIN, C.; NARCY, A. Digestive tract measurements and histological adaptation in broiler lines divergently selected for digestive efficacy. **Poultry Science**, v. 89, p.1955–1961, 2010.

VIOLA, E.S.; VIEIRA, S.L. Suplementação de acidificantes orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte: desempenho zootécnico e morfologia intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1097-1104, 2007.

VIOLA, E.S., VIEIRA, S.L. Suplementação de acidificantes orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte: desempenho zootécnico e morfologia intestinal. **Revista Brasileira de zootecnia**. Viçosa, v.36, n.4, p.1097-1104, 2007.

WILLIAMS, P. AND LOSA, R. 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. **World Poultry** 17:14-15.

WINDISCH, W. et al. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of Animal Science**. 2008. 86(E. Suppl.):E140–E148

ZAMORA, G.M et al. Performance, blood parameters, and carcass yield of broiler chickens supplemented with Mexican oregano oil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. R46(6):515-520, 2017.

ANEXO

Protocolo Nº 2018-20 – CEUA

05/07/2018

SEI/UTFPR - 0327212 - Parecer



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA NO USO DE ANIMAIS



PARECER: 2018-20/2018 - CEUA
PROCESSO Nº: 23064.017716/2018-34
INTERESSADO: SABRINA ENDO TAKAHASHI

Curitiba, 05 de julho de 2018.

PROJETO DE PESQUISA / AULA PRÁTICA

Título:	Óleo essencial e ácidos orgânicos na alimentação de frangos de corte: desempenho e qualidade intestinal
Área Temática:	Produção animal
Pesquisador / Professor:	Prof. Dr. Sabrina Endo Takahashi
Instituição:	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS Dois Vizinhos
Financiamento:	Não há.
Versão:	02

PARECER CONSUBSTANCIADO DA CEUA	Protocolo nº 2018-20
<p>Apresentação do Projeto: Trata-se de projeto no qual os pesquisadores buscam avaliar os efeitos do uso de ácidos orgânicos e óleos essenciais em substituição aos antibióticos na alimentação de frangos de corte, como método alternativo para substituir os utilizados tradicionalmente na avicultura, a fim de atender às exigências dos mercados consumidores internacionais quanto à proibição da utilização dos antibióticos melhoradores de desempenho na criação de frangos. O experimento será conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) de pequenos animais, situada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, no segundo semestre de 2018. Serão utilizados 336 frangos de corte (linhagem Cobb) de 1 dia distribuídos em 24 boxes, sendo alojadas 14 aves por box. O delineamento será inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 6 repetições, com duração de 42 dias. Serão utilizados 4 tratamentos: T1 – Controle: Dieta basal + antibiótico promotor de crescimento a base de enramicina; T2 – Dieta basal + ácido orgânico; T3 – Dieta basal + óleo essencial; T4 – Dieta basal + associação do ácido orgânico e óleo essencial.</p> <p>Óleo essencial - sua composição: micro-partículas encapsuladas contendo uma combinação padronizada de 3 substâncias: extrato natural de pimenta (<i>Capsicum spp.</i>: a capsaicina), juntamente com substâncias ativas idêntica ao natural do orégano (<i>Origanum vulgare</i>: carvacrol) e canela (<i>Cinnamomum spp.</i>: cinamaldeído), a dosagem será de 100 g/ton de ração em todas as fases, conforme orientação do fabricante. Ácidos orgânicos sua composição: Ácido Láurico, Mono e Diglicerídeos de ácidos graxos e Dióxido de Silício. Composto basicamente por ácidos graxos de cadeia média (ácido láurico e monolaurato), a dosagem será 1 kg/ton de ração Inicial; 0,750 kg/ton de ração Crescimento; 0,500 kg/ton de ração final, conforme orientação do fabricante. As visitas serão realizadas diariamente até o final do experimento, as pesagens serão aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias, no final do experimento serão escolhidas aleatoriamente 2 aves por box, 12 aves por tratamento, totalizando 48 aves, e serão pesadas, eutanasiadas pelo método de deslocamento cervical conforme as diretrizes do CONCEA, (2013), e após serão coletados os intestinos das aves para realização das análises morfométricas na porção jejuno e análises da microbiota.</p> <p>Ao final do experimento será avaliado o desempenho das aves através do peso corporal, consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carcaça, qualidade intestinal e os efeitos na microbiota intestinal.</p> <p>Objetivo: Segundo o projeto de pesquisa apresentado o estudo tem como objetivo: "avaliar os efeitos do uso de ácidos orgânicos e óleos essenciais em substituição de antibióticos na alimentação de frangos de corte, comparando o desempenho (peso, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar), rendimento de carcaça, as características morfométricas e na manutenção da estrutura da microbiota intestinal, durante período de 1 a 42 dias de idade."</p> <p>Avaliação dos Riscos e Benefícios: O projeto apresenta como potencial benefício a diminuição dos impactos sobre as características zootécnicas de desempenho (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, rendimento e carcaça) e na qualidade intestinal das aves. Possibilidade de ser uma importante ferramenta na substituição aos antibióticos como melhoradores de desempenho, por não promover perdas no desempenho e probabilidade de não ocasionar resistência bacteriana. Com relação aos riscos, poderá ocorrer estresse durante a pesagem dos animais, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização.</p> <p>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa / Aula Prática: O objetivo da pesquisa apresenta mérito científico.</p> <p>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Foram apresentados: 1) Requerimento de análise do projeto pelo CEUA. 2) Formulário unificado para submissão de projeto. 3) Projeto de pesquisa. 4) Declaração de não início do projeto. 5) Declaração assinada e contendo nº do CRMV do médico veterinário responsável (não há carimbo, porém constam todos os dados do profissional). 6) Declaração de anuência da diretoria competente no modelo do CEUA-UTFPR. 7) Termo de consentimento do uso de animais.</p> <p>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Não há</p> <p>Situação do Parecer: APROVADO</p> <p>Considerações Finais a Critério da CEUA:</p>	

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Óleo essencial e ácidos orgânicos na alimentação de frangos de corte: desempenho e qualidade intestinal", protocolo nº 2018/20 sob a responsabilidade de **Sabrina Endo Takahashi** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.095, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 03/07/2018.

CERTIFICATION

The Ethics Commission on Animal Use (CEUA) of Federal University of Technology – Paraná (UTFPR), CERTIFIES that the request herein identified by the protocol number 2018/ 20, coordinated and under the responsibility of **Sabrina Endo Takahashi**, which involves the production, maintenance and / or use of animals belonging to the phylum Chordata, sub-phylum Vertebrata (except human species), for the purposes of scientific research (or teaching), is in accordance with provisions of the Brazilian Law no. 11794 (October 8th, 2008), the Decree nº 6.099 (July 15th, 2009) and with further regulations published by the Brazilian National Council for the Control of Animal Experimentation (CONCEA).

Vigência do projeto:	01/08/2017 - 30/11/2018
Finalidade:	<input type="checkbox"/> Ensino (<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa Científica)
Especie/linhagem:	Frangos de corte, linhagem Cobb
Número de animais:	336
Peso/mês:	42 g / 1 dia
Sexo:	machos
Origem:	doação de empresa privada

Dois Vizinhos, 4 de julho de 2018.

Assinado por:

Néida de Castilhos Ghisi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Documento assinado eletronicamente por NÉIDA DE CASTILHOS GHISI, PRESIDENTE DA COMISSÃO, em 03/07/2018, às 16:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 6.095, de 8 de outubro de 2009.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://seal.utfpr.edu.br/seal/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=370250&infra_sistema=1... Informar o código verificador 001702 e o código CRC 7696A5D.

Referência: Processo nº 2018.4.027734/2018-94

001/18 03/07/18

http://seal.utfpr.edu.br/seal/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=370250&infra_sistema=1... 2/2