

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**AVALIAÇÃO DO USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMBINADOS
COM ÁCIDO BENZÓICO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE
CORTE**

RAFAEL AUGUSTO CRUZ SALES

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
AGOSTO 2014**

AVALIAÇÃO DO USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMBINADOS COM ÁCIDO BENZÓICO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

RAFAEL AUGUSTO CRUZ SALES

Zootecnista

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

Co-Orientador: Dr. Jerônimo Ávito G. de Brito

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
AGOSTO 2014**

FICHA CATALOGRÁFICA

S163a

Sales, Rafael Augusto Cruz.

Avaliação do uso de óleos essenciais combinados com ácido benzóico na alimentação de frango de corte / Rafael Augusto Cruz Sales. _ Cruz das Almas, BA, 2014.

67f.; il.

Orientador: Ricardo Duarte Abreu.

Coorientador: Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Frango de corte – Alimentos. 2.Frango de corte – Alimentação e rações. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 636.513

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
RAFAEL AUGUSTO CRUZ SALES**

Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu
(Orientador - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)

Prof^a. Dra. Priscila Furtado Campos
(Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)

Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva
(Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
AGOSTO 2014**

"Quando amamos e acreditamos do fundo de nossa alma, em algo, nos sentimos mais fortes que o mundo, e somos tomados de uma serenidade que vem da certeza de que nada poderá vencer a nossa fé. Esta força estranha faz com que sempre tomemos a decisão certa, na hora exata e, quando atingimos nossos objetivos ficamos surpresos com nossa própria capacidade. Por isso, somente pessoas grandes são aquelas que lutam por seus ideais."

Paulo Coelho

A **Deus**, por está sempre iluminando os caminhos da minha vida permitindo que eu chegasse ate aqui e, principalmente, por jamais desistir de mim, mesmo quando eu mesma não acreditava;

Aos meus pais, **Jovina Maria da Cruz Sales** e **Washington Luiz Prazeres Sales**, pela confiança, apoio e compreensão nos muitos momentos da minha ausência, em busca do meu crescimento profissional e pessoal;

A minha noiva, **Jeane Lucardia dos Santos Dantas**, pelo seu amor e por está sempre ao meu lado nas horas que mais precisei.

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

A Deus;

Ao Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu, pela orientação, amizade, ensinamentos, dedicação e confiança durante a realização deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Jerônimo Ávito G. de Brito pela co-orientação, pelos ensinamentos;

Aos meus amigos, em especial Julia, Lennon, Naira, Debora, Zilda, Silvam, Jamile, Adriana, Jaqueline, Caroline, pela amizade que construímos, pela grande dedicação e preciosa colaboração durante toda a execução dos experimentos;

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pela oportunidade e apoio para a realização deste trabalho;

À DSM Produtos Nutricionais do Brasil Ltda., pelo financiamento do projeto de pesquisa;

Aos seguranças do setor de avicultura;

À empresa Avigro Avícola Agroindustrial LTDA, pela ajuda no fornecimento das aves e ingredientes para a ração.

À empresa Vinan Agropecuária Ltda, pela ajuda na realização do trabalho de pesquisa.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Antibióticos	4
2.1.1 Mecanismo de ação	5
2.1.2 Limitações de uso e suas consequências.....	6
2.2 Óleos essenciais	8
2.2.1 Mecanismo de ação	9
2.3 Ácidos orgânicos	10
2.3.1 Ações dos ácidos orgânicos	12
3REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
Capítulo 1	
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS E ÁCIDOS ORGÂNICOS.	
Resumo	21
Abstract	22
1Introdução	23
2Material e Métodos	24
3Resultados e Discussão	28
4Conclusões	33
5Referências Bibliográficas	34
Capítulo 2	
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAS COMBINADOS COM ÁCIDOS ORGÂNICOS NO CONTROLE DE <i>Salmonella</i> , <i>Clostridium</i> e <i>Escherichia coli</i> .	
Resumo	41
Abstract	42
1Introdução	43
2 Material e Métodos	44
3 Resultados e Discussão	48
4 Conclusão	50
5 Referências Bibliográficas	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Princípios ativos dos antimicrobianos liberados para uso na alimentação de frangos de corte.....	7
-----------	--	---

CAPÍTULO I

Tabela 1.	Médias semanais das temperaturas mínimas e máximas registradas no galpão experimental.....	25
-----------	--	----

Tabela 2.	Composição centesimal e níveis calculados de nutrientes das dietas basais para as fases de 1 a 7, de 8 a 21 e de 22 a 38 dias de idade.....	26
-----------	---	----

Tabela 3.	Tratamentos utilizados nas fases de 1 a 7, de 8 a 21 e de 22 a 38 dias de idade, em porcentagem.....	27
-----------	--	----

Tabela 4.	Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade.....	28
-----------	--	----

Tabela 5.	Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte no período de 22 a 38 dias de idade.....	30
-----------	---	----

Tabela 6.	Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte no período de 1 a 38 dias de idade.....	31
-----------	--	----

CAPÍTULO II

Tabela 1.	Médias semanais das temperaturas mínimas e máximas registradas no galpão experimental.....	45
-----------	--	----

Tabela 2.	Tratamentos utilizados nas fases de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade, em porcentagem.....	45
-----------	--	----

Tabela 3.	Composição centesimal e níveis calculados de nutrientes das dietas basais para as fases de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade.....	46
-----------	---	----

Tabela 4.	Frequência de bactérias encontradas nas amostras.....	49
-----------	---	----

AVALIAÇÃO DO USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMBINADOS COM ÁCIDO BENZÓICO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE.

Autor: Rafael Augusto Cruz Sales

Orientador: Dr. Ricardo Duarte Abreu

RESUMO: Foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação de óleos essenciais (timol, eugenol e piperina) combinados com ácido benzóico, como alternativa aos melhoradores de desempenho na dieta para frangos de corte, sobre as características de desempenho e sua eficiência contra *Salmonella*, *Clostridium* e *Escherichia coli*. O experimento foi realizado no setor de avicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, município de Cruz das Almas - Ba. Para o experimento I, foram utilizados 2016 pintos de corte, machos da linhagem Cobb 500 de um dia de idade, criados até 38 dias de idade, os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, composto por 6 tratamentos e 8 repetições, com 42 aves por unidade experimental. Os tratamentos foram: T1 - Controle Positivo: Stafac(virginiamicina) 16,5ppmem todas as fases; T2 - Controle negativo: sem promotor decrescimento; T3- 300 ppm de CrinaPoultry Plus (CPP) em todas as fases; T4- CPP450ppm em todas as fases; T5- CPP450 ppm até 21 dias CPPe300 ppm de 22 a 38 dias de idade; T6- Associação: Virginiamicina(16,5 ppm) + CPP300ppm em todas as fases. Aos, 21 e 38 dias de idade, as aves e as sobras de rações foram pesadas para mensuração dos parâmetros de desempenho: ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Concluiu-se que a adição de óleos essenciais combinados com ácidos orgânicos não influencia significativamente ($P > 0,05$) o desempenho zootécnico de frangos de corte. Para o experimento II, foram utilizados 1680 pintos de corte macho, da linhagem Cobb 500, divididos em 5 tratamentos e 8 repetições, sendo distribuídos em 40 boxes contendo 42 aves cada. Sendo os seguintes tratamentos: T1 - Controle Positivo: Stafac(virginiamicina) 16,5ppmemem todas as fases; T2 - Controle negativo: sem promotor decrescimento; T3 -300 ppm de CrinaPoultry plus (CPP); T4 - CPP450ppm; T5 - Associação: Virginiamicina(16,5 ppm) + CPP300ppm. Com 21 dias de idade, 24 aves por

tratamento, foram sacrificadas por deslocamento cervical, necropsiadas e coletado a alça duodenal para análises microbiológicas, que foram feitas no Laboratório de Doenças infecciosas da UFRB, onde observou-se que não houve crescimento de colônias das bactérias analisadas.

Palavras-chave: aves de corte, ácido orgânico, óleos essenciais, antibióticos.

EVALUATION OF THE USE OF ESSENTIAL OILS COMBINED WITH BENZOIC ACID FEEDING OF BROILER.

Author: Rafael Augusto Cruz Sales

Advisor: Dr. Ricardo Duarte Abreu

ABSTRACT: Two experiments to evaluate the effect of supplementation of essential oils (thymol, eugenol and piperine) combined with benzoic acid, as an alternative to performance enhancers in diet for broilers on performance characteristics and efficiency were carried out against *Salmonella*, *Escherichia coli* and *Clostridium*. The experiment was conducted in the poultry sector of the Federal University of Reconcavo of Bahia, the Cruz das Almas - Bahia. For the first experiment in 2016 broiler chicks, male Cobb 500 strain of day-old reared until 38 days of age, which were distributed in a completely randomized design consisting of 6 treatments and 8 replicates of 42 birds per unit were used experimentally. The treatments were: T1- Positive Control: Stafac (virginiamycin) 16.5 ppm in all phases; T2- Negative control: no growth promoter; T3- 300 ppm Mane Poultry Plus (CPP) in all phases; T4- CPP 450 ppm at all stages; T5- CPP 450 ppm up to 21 days and 300 ppm CPP 22-38 days old; T6- Association: virginiamycin (16.5 ppm) + CPP 300 ppm at all stages. To 21 and 38 days of age, birds and feed leftovers were weighed to measure the performance parameters: weight gain, feed intake and feed conversion. It was concluded that the addition of essential oils combined with organic acids does not significantly influence ($P > 0.05$) the growth performance of broiler chickens. For experiment II 1680 male chicks Cobb 500, divided into 5 treatments and 8 replicates strain were used, distributed in 40 boxes containing 42 birds each. With the following treatments: T1- Positive Control: Stafac (virginiamycin) 16.5 ppm in all phases; T2- Negative control: no growth promoter; T3- 300 ppm Crina Poultry Plus (CPP); T4- CPP 450 ppm; T5- Association: virginiamycin (16.5 ppm) + CPP 300 ppm. At 21 days of age, 24 birds per treatment were sacrificed by cervical necropsy and collected duodenal loops for microbiological analyzes, which were done in the Laboratory of Infectious Diseases UFRB, where it was observed that there was no growth of colonies of bacteria analyzed.

Keywords:broilers, organic acid, essential oil, antibiotics.

1 INTRODUÇÃO

A avicultura possui uma grande importância na economia brasileira, pois emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por quase 1,5% do Produto Interno Bruto nacional (ABPA, 2014). A produção brasileira de carne de frango em 2013 foi de 12,3 milhões de toneladas, ficando, em terceiro lugar, atrás dos EUA e China. Desta produção, 68,4% foram consumidos pelo mercado interno. O consumo per capita de carne de aves no Brasil em 2013 foi de 41,8 quilos por ano. O Brasil mantém desde 2004 o título de maior exportador mundial de carne de frango (UBABEF, 2014).

A avicultura da Bahia, atualmente, conta com grandes grupos produtores que respondem por cerca de 85% do mercado baiano de aves. Com destaque a Região do Recôncavo Baiano e regiões vizinhas como Entre Rios e Alagoinhas (ABA, 2014).

A avicultura nacional tem se caracterizado por uma ininterrupta agregação de novas tecnologias (melhoramento genético, nutrição e controle sanitário), o que lhe garante grande competitividade no mercado mundial de carnes.

A nutrição apresenta grande destaque na avicultura atual, pois a alimentação representa aproximadamente 70% do custo de produção, sendo, portanto, fator de grande importância e preocupação para os avicultores e nutricionistas. Constantemente, os pesquisadores buscam meios para reduzir este custo, pesquisando sobre alimentos alternativos, ajustando periodicamente as exigências nutricionais das linhagens, e avaliando o uso de aditivos que possam melhorar o desempenho das aves (ANGELO, 2014).

Diversos aditivos são utilizados pelos produtores de aves nas rações com a finalidade de manterem a qualidade nutricional destas ou para melhorarem a digestibilidade dos ingredientes usados, e, ainda, como aditivos nutricionais, equilibradores de flora ou melhoradores de desempenho.

O uso de aditivos antimicrobianos em dosagem subclínicas na alimentação, com a finalidade de atuarem como melhoradores de desempenho, ocorreu desde a década de 50. Porém, após longo tempo de uso destes na alimentação animal, estes passaram a ser questionados como fatores de risco, pelo aparecimento de uma microbiota resistente e prejudicial à saúde animal e humano (KOIYAMA, 2012), o que foi fator determinante para que países da Comunidade Econômica Europeia proibissem o uso de antibióticos na alimentação animal e, em particular, na avicultura, devido ao aparecimento constante de resistência infecciosa e múltipla a uma série de drogas, com microrganismos capazes de transferir resistência a bactérias até então consideradas normais do trato gastrointestinal (FLEMMING, 2010).

Especula-se que a total retirada dos antibióticos da alimentação animal, possa levar o Brasil a uma crise no setor avícola, como ocorreu em países da Europa. Para tentar contornar este problema, os pesquisadores, que trabalham com nutrição e alimentação de aves, estudam várias alternativas ao uso destes melhoradores de desempenho. As principais alternativas que têm sido pesquisadas incluem prebióticos, probióticos, ácidos orgânicos, óleos essenciais e extratos vegetais.

Ácidos orgânicos são substâncias que contêm uma ou mais carboxilas em sua molécula. Na produção animal, o termo ácido orgânico, refere-se aos ácidos fracos, de cadeia curta (C1-C7) que produzem menor quantidade de prótons por molécula ao se dissociarem. Estes estão sendo utilizados, cada vez mais, na alimentação de frangos de corte, pois possuem efeitos antimicrobianos semelhantes aos dos antibióticos (DIBNER; BUTTIN, 2002).

Óleos essenciais são produtos voláteis de origem vegetal, obtidos por processo físico (destilação por arraste com vapor de água, destilação a pressão reduzida ou outro método adequado). Podem ser encontrados isolados ou misturados entre si, retificados, desterpenados ou concentrados (BRASIL, 2007).

A inclusão de óleos essenciais e de ácidos orgânicos na alimentação animal apresenta grande aceitação e importância, uma vez que não promovem o aparecimento de bactérias patogênicas resistentes, mas, para que se obtenha um uso seguro destes produtos alternativos, o que facilitaria a sua adoção pelas cadeias produtivas, é necessário estudar a sua atividade biológica, sua composição química, seu modo de ação, a eficiência do sistema de extração e o

grau de toxicidade de plantas, especialmente quanto aos seus princípios ativos e respectivos metabólitos. Sendo assim esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do uso de óleos essenciais combinados com ácido benzoico como aditivos nas rações de frangos de corte.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Antibióticos

Os antibióticos São metabólitos naturais produzidos por fungos, com habilidades de inibirem o crescimento bacteriano, alterando certas propriedades do metabolismo da célula bacteriana. Alguns antibióticos interrompem o processo de tradução (durante o processo de síntese proteica) no ribossomo, enquanto outros interferem na manutenção e síntese da parede celular (FERKET, 2003).

Os antibióticos melhoradores de desempenho (AMD's) são incluídos em pequenas quantidades na alimentação animal, com o intuito de melhorar a taxa de crescimento e/ou a eficiência da conversão alimentar e reduzir a mortalidade das aves. A inclusão dos AMD's leva a uma melhoria na conversão alimentar, que varia de 4 a 10%, e a uma melhoria de 2 a 4% no ganho de peso diário (SOUZA 2014).

Os melhoradores de desempenho são os principais responsáveis pela melhoria na produtividade animal, principalmente nas fases iniciais de criação, em particular na dieta de aves, sendo atualmente um dos principais aditivos de uso na alimentação animal. São constituídos em sua maioria por produtos antibacterianos utilizados em doses subterapêuticas por quase toda vida da ave, sendo retirados apenas próximo ao abate, respeitando-se o período de carência (VASSALO et al., 1997).

Uma vez que a proteção imunológica dos animais jovens é deficiente, o efeito benéfico dos antibióticos pode ser melhor definido (ALLIX, 2010).

O uso de antibióticos, com a finalidade de melhoradores de desempenho, tem como principal função controlar o crescimento desordenado e indesejado de determinadas populações microbianas, eliminando uma determinada cepa ou espécie de microrganismo, levando a uma melhora na absorção dos nutrientes fornecidos via dieta (SOUZA, 2014).

Os antimicrobianos promovem uma queda no preço do produto final para o consumidor devido à uma melhora no desempenho, ocasionada por uma redução da incidência de doenças, menores desperdícios e potencial redução no impacto ambiental, o que leva ao encurtamento dos dias de abate para o mercado,

gerando mais ciclos produtivos por unidade de tempo (GÓRNIAK; SPINOSA, 2007).

Um ambiente de produção com alto nível de contaminação por microrganismo pode levar à incidência de doenças subclínicas nos animais, fazendo com que não expressem o seu potencial genético. O uso de antimicrobianos, em dosagens subterapêuticas, com função de melhoradores de desempenho, age no sentido de controlar estas doenças subclínicas, aumentando a absorção de nutrientes, digestibilidade e reduzindo o “turnover” dos enterócitos, em decorrência da redução da ação de toxinas bacterianas (RUTZ; LIMA, 2001).

Na atualidade, são poucos os antibióticos utilizados na alimentação de animais monogástricos admitidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Brasil, em virtude de uma rígida legislação imposta por órgãos reguladores internacionais, devido à constatação de que alguns produtos poderiam contribuir para o aparecimento de bactérias resistentes ou de reações de hipersensibilidade em humanos. Para serem classificadas como promotores de crescimento, esses produtos devem possuir algumas características peculiares à sua função e uso restrito à esta finalidade. Uma das características que diferenciam os antibióticos melhoradores de desempenho daqueles de uso terapêuticos é o amplo espectro de ação sobre bactérias Gram positivas e a baixa absorção intestinal o que evita a deposição nos produtos comestíveis pelo homem (GONZALEZ et. al., 2012).

2.1.1 Mecanismo de ação

Os antibióticos melhoradores de desempenho possuem modo de ação complexo, atuando de forma seletiva sobre a biota intestinal do animal hospedeiro, ocasionando uma série de alterações benéficas. Dentre os benefícios estão: redução na produção de toxinas bacterianas, economia de nutrientes, melhora na absorção de nutrientes pela redução da espessura do epitélio intestinal, danos letais ou subletais em patógenos e aumento da síntese de vitaminas, sendo assim, favorecendo o desempenho dos animais (BARTON, 2000).

Os melhoradores de desempenho interferem na secreção de enzimas e sucos gástricos, exercendo uma influência significativa sobre a digestibilidade dos nutrientes e podem promover alterações positivas sobre a histologia do epitélio

intestinal, como a redução da profundidade das criptas e aumento da altura das vilosidades (BUTOLO, 1999).

Segundo Souza (2014), os antibióticos usados na avicultura de corte agem de duas formas e sua classificação está associada ao tipo de parede celular que envolve a bactéria. Podem ser classificados como contra bactérias “Gram-positivas” e “Gram-negativas”. As bactérias “Gram-negativas” possuem uma parede celular dupla, sendo a interna uma fina camada de peptidoglicanos, e a exterior é formada por proteínas, carboidratos e fosfolipídios. As “Gram-positivas” são constituídas por apenas uma parede, com uma camada espessa de peptidoglicanos.

Há várias proposições que tentam explicar o efeito estimulador que esses medicamentos exercem sobre o desenvolvimento dos animais (HAESE; SILVA 2004), porém, até hoje, não há um consenso sobre o exato modo de ação dos antimicrobianos no organismo animal, apesar de várias hipóteses terem sido propostas (MENTEN, 2001).

2.1.2 Limitações de uso e suas consequências

Antigamente, a criação de frangos era realizada de forma rústica, em sítios e fazendas para a subsistência da família. Devido à crescente demanda de alimentos, com o passar dos anos, os produtores buscaram métodos para aperfeiçoar a produção de proteína animal. Então, foram adotadas algumas estratégias para maximizar o desempenho dos animais. Uma das alternativas foi a utilização de antibióticos com a finalidade de prevenir enfermidades e com o passar do tempo passaram a ser utilizados como melhoradores de desempenho. Sendo hoje um dos principais aditivos utilizados na alimentação animal (BRISOLA; STEFANI, 2010).

Apesar da comprovada melhora no desempenho dos frangos de corte, a utilização de antibióticos promotores de crescimento tem sido recriminada pelo seu eventual papel no aparecimento de cepas bacterianas resistentes.

Segundo Fukayama et al., (2005), os antibióticos poderiam deixar resíduos na carne dos animais, assim, podendo ser transmitido ao consumidor final, propiciando o aparecimento de bactérias intestinais resistentes aos antibióticos promotores de crescimento.

Górniak;Spinosa (2007),afirmam que os antibióticos promotores de crescimento podem causar grandes problemas à saúde humana, devido ao provável desenvolvimento de resistência bacteriana e às possíveis intoxicações e alergias. Além disto, podem produzir efeitos carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos.

A proibição de antibióticos na alimentação animal aumentou a susceptibilidade intestinal das aves, ocorrendo colonização de microrganismos patógenos procedentes do ambiente e da alimentação e à provável contaminação de seus produtos para o consumo humano (CERVANTES, 2006).

O MAPA disponibiliza às empresas fabricantes de rações e suplementos uma relação de todos os princípios ativos que podem ser usados como aditivos nos produtos destinados a alimentação animal. Nesta lista, encontra-se, também, a relação das espécies e as fases de produção em que seus usos são permitidos, as dosagens e os prazos de retirada, quando for o caso.No Brasil, as rações não podem ser produzidas pela nossa indústria da alimentação animal com aditivos proibidos, mesmo que estas sejam destinadas à exportação para outros países que tenham uma legislação mais flexível (ALLIX, 2010).

Tabela 1.Princípios ativos dos antimicrobianos liberados para uso na alimentação de frangos de corte.

PRINCIPIO ATIVO	FASES DE USO			
	PRÉ	INI	CRE	TER
Avilamicina	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Bacitracina Metileno Disalicilato	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Bacitracina de Zinco	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Colistina	N ²	S ¹	S ¹	S ¹
Clorexidina	N ²	S ¹	S ¹	S ¹
Enramicina	S ¹	S ¹	S ¹	N ²
Flavomicina	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Halquinol	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Lincomicina	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Tilosina	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹
Virginamicina	S ¹	S ¹	S ¹	S ¹

¹Permitido o uso do antimicrobiano; ²proibido o uso do antimicrobiano.

Segundo Gonzales et al. (2012), não há provas científicas de que bactérias que criaram resistência no trato digestório de animais transmitiram a mesma resistência a bactérias existentes no trato digestório do homem.

Os antibióticos melhoradores de desempenho têm como ação principal controlar o desafio bacteriano entérico subclínica e pela redução de doença clínica evidente, sendo a enterite necrótica umas das doenças clínicas controlada mais eficazmente. Com a retirada dos antibióticos promotores de crescimento a principal consequência clínica foi um aumento na incidência de enterite necrótica (tanto subclínica quanto clínica). A retirada desses aditivos da alimentação de frangos resultou nas seguintes perdas: pior conversão alimentar, aumento nos custos de produção, menor peso final, maior coeficiente de variação de peso dentro do lote, e aumento na taxa de mortalidade final. Porém os sistemas de produção com bom nível de saúde, rígido programa de biossegurança e manejo, nutrição e instalações e equipamentos adequados, tem uma menor influência na queda de produção na ausência desses aditivos (ALLIX, 2010).

2.2 Óleos essenciais

Segundo a Resolução - RDC nº 2, de 15 de janeiro de 2007– ANVISA, óleos essenciais são produtos voláteis de origem vegetal, obtidos por processo físico (destilação por arraste com vapor de água, destilação a pressão reduzida ou outro método adequado). Podem ser encontrados isolados ou misturados entre si, retificados, desterpenados ou concentrados. Entende-se por retificados, os produtos que tenham sido submetidos a um processo de destilação fracionada para concentrar determinados componentes; por concentrados, os que tenham sido parcialmente desterpenados; por desterpenados, aqueles dos quais tenha sido retirada a quase totalidade dos terpenos (BRASIL, 2007).

Os óleos essenciais são compostos por uma mistura complexa de substâncias ativas, voláteis, geralmente lipofílicas, obtidas por processo de vaporização, cujos componentes incluem hidrocarbonetos terpênicos, álcoois, ésteres, aldeídos, cetonas e óxidos em diferentes concentrações (GAUTHIER, 2005).

Apresentam componentes que possuem um amplo espectro com propriedades antimicrobianas, sendo elas: inibição de crescimento de fungos, de leveduras e bactérias. Melhoram o desempenho dos animais devido ao aumento

da palatabilidade da ração, ao estímulo à secreção de enzimas endógenas e, conseqüentemente, da função digestiva e ao controle da microbiota intestinal (TOLEDO et al., 2007; JESUS, 2010).

De acordo com Bakkali (2008), os óleos essenciais e os extratos de plantas foram utilizados pelos árabes na conservação de alimentos, com a função de antimicrobianos, de analgésicos locais, anti-inflamatórios e no embalsamamento de corpos.

Nem sempre é necessário que a planta complete seu ciclo de vida para produzir seus óleos essenciais, que são produtos do seu metabolismo secundário, que exercem um grande papel na interação destas com o meio ambiente, possuindo um papel de defesa contra patógenos ou proteção contra fatores estressantes como mudanças de luz, temperatura, raios ultravioletas ou deficiências nutricionais (PERES, 2009).

Mesmo que todos os órgãos de uma planta possam acumular óleos essenciais, a parte do vegetal em que estes são encontrados depende da espécie, sendo que sua composição pode variar segundo sua localização na estrutura do vegetal. Como exemplo, os óleos das raízes e das folhas são ricos em cânfora e eugenol, respectivamente, enquanto o óleo da casca da canela é rico em aldeído cinâmico, (SIMÕES et al., 1999)

Segundo Milovanovic et al., (2009), os óleos essenciais são normalmente quantificados e identificados através da Espectrometria de Massa e da Cromatografia Gasosa acoplada, sendo este o processo mais conhecido para a resolução da composição do óleo essencial. Componentes existentes no óleo essencial podem ser identificados por comparação dos seus relativos índices de retenção e a sua massa aos espectros.

Os componentes dos óleos essenciais do orégano (carvacrol e o timol) proporcionam grande probabilidade de substituir os antibióticos. O carvacrol é o mais ativo, pois possui amplo espectro antibacteriano atuando em fungos, leveduras e bactérias gram-negativas e gram-positivas (SUZUKI et al., 2008).

2.2.1 Mecanismo de ação

Os mecanismos pelos quais os óleos essenciais melhoram o desempenho dos animais ainda não estão muito claros. Entretanto, acredita-se que estes estimulam a secreção de enzimas endógenas, facilitam a digestão, alteram a

microflora intestinal e ajudam na redução de infecções bacterianas e fúngicas (PEREIRA et al., 2006; GARCIA et al., 2007; JANG et al., 2007; SANTURIO et al., 2007; BONATO et al., 2008).

Acredita-se que a maioria dos óleos essenciais exerça efeito antimicrobiano na estrutura da parede celular bacteriana, coagulando e desnaturando proteínas, alterando a permeabilidade da membrana citoplasmática para íons de potássio e hidrogênio, levando à interrupção dos processos vitais da célula, como translocação de proteínas, transporte de elétrons, fosforilação e outras reações que dependem de enzimas, o que resulta em perda do controle quimo osmótico da célula afetada, ocasionando a morte bacteriana (DORMAN; DEANS, 2000).

Segundo Flemming (2010), os óleos essenciais atuam na célula bacteriana provocando: a) o aumento na fluidez de membrana; que ocorre pelo acúmulo dos OLE's na membrana citoplasmática com mudanças na integridade celular e ocupação do espaço dos fosfolipídios; b) este fato provoca alterações na conformação da membrana e sua fluidez, permitindo a saída de íons; c) ocorre *saída de K^+ e entrada de H^+* na célula o que culmina por provocar mudança do gradiente iônico externo; d) o H^+ acumulado no interior da célula provoca *redução do pH* que leva à exportação de H^+ com entrada de Na^+ .

As bactérias Gram-negativas possuem membrana externa a qual contém lipossacarídeos, formando uma superfície hidrofílica, sendo assim não respondem efetivamente a esses compostos ativos. Este caráter hidrofílico destas bactérias cria uma barreira à permeabilidade das substâncias hidrofóbicas como os óleos essenciais, explicando a resistência de bactérias Gram-negativas aos óleos essenciais (DORMAN; DEANS, 2000).

Até o momento não existem dados que comprovem o aparecimento de resistência bacteriana ao uso de óleos essenciais.

Também, possuem a capacidade de agir em microrganismos que emitem fímbrias. Outro efeito é a forma que agem impedindo a multiplicação bacteriana inibindo a formação de membrana celular nos estágios iniciais (FLEMMING, 2010).

2.3 Ácidos orgânicos

Segundo (DIBNER; BUTTIN, 2002), ácidos orgânicos são substâncias que contém uma ou mais carboxilas em sua molécula, classificação na qual podem

ser incluídos os aminoácidos e os ácidos graxos. Em geral, quando o termo ácido orgânico é empregado na produção animal, refere-se aos ácidos fracos, de cadeia curta (C1-C7), que podem reduzir a carga bacteriana no trato digestivo levando a uma melhora no desempenho dos animais. Devido às suas características físico-químicas e à capacidade tampão dos ingredientes, a qual influi no pH do trato gastrointestinal e na heterogeneidade da microbiota intestinal, os efeitos dos ácidos orgânicos de cadeia curta na avicultura têm sido variáveis.

De acordo com Bellaver; Schuermman (2004), os ácidos orgânicos são habitualmente encontrados na natureza como componentes normais de tecidos vegetais e animais. Além disso, são constituídos através de fermentação microbiana no trato intestinal constituindo parte importante do suprimento energético de animais hospedeiros.

A redução do pH estomacal, devido ao uso dos ácidos orgânicos, proporciona a ativação da pepsina, levando a um aumento na digestibilidade proteica (MROZ et al., 2000). O acréscimo da secreção enzimática pelo pâncreas em resposta à acidificação do trato gastrointestinal pode resultar no aumento da digestibilidade (PARTANEN, 2001).

Langhout (2005) afirma que as bactérias possuem capacidade de absorver facilmente os ácidos orgânicos através da sua parede celular. Dentro da célula, após sua absorção, o ácido é capaz de danificar a estrutura de DNA da célula bacteriana através da sua porção aniônica, evitando que elas se dividam trazendo a morte bactéria. A porção catiônica tem a capacidade de reduzir o pH celular, causando exaustão celular pelo gasto de energia através da liberação prótons.

Os ácidos orgânicos são utilizados como aditivos alimentares há muito tempo. Primeiramente, tinham a função de conservantes, evitando a deterioração dos alimentos e aumentando a vida útil de ingredientes perecíveis. Atualmente, são utilizados para reduzir a contaminação microbiana e a disseminação de doenças veiculadas por alimentos (RICKE, 2003).

Para Franco (2009) a utilização de ácidos orgânicos na alimentação de frangos de corte apresenta resultados contraditórios em relação ao desempenho, possivelmente devido às diferenças entre as misturas de ácidos, condições ambientais, dosagens, características avaliadas e modos de ação.

2.3.1 Ações dos ácidos orgânicos

Bertechini (2006) comenta que os ácidos orgânicos agem aumentando a atividade de enzimas proteolíticas, reduzindo o pH gástrico e intestinal, melhorando a digestão e absorção de nutrientes, estimulando a secreção pancreática de enzimas, reduzindo bactérias enteropatogênicas, alterando o metabolismo intermediário, fornecendo energia com baixo incremento calórico, melhorando o equilíbrio da microbiota intestinal e melhorando a palatabilidade das rações.

Viola et al. (2008) sugerem que a ação antimicrobiana dos ácidos orgânicos tem relação com a capacidade de penetração destes na membrana celular das bactérias e à redução do pH. Os ácidos lipossolúveis podem ser difundidos na membrana dos microrganismos, liberando íons e prótons e alterando o gradiente de concentração iônica e o pH intracelular. Por efeito, há elevação das forças iônicas e acréscimo da pressão na parede das membranas do microrganismo, levando à morte.

Assim, como acontecem com os antibióticos, as bactérias também possuem diferentes níveis de sensibilidade para os ácidos orgânicos. Existem bactérias ácido-tolerantes que conseguem sobreviver às variações de pH causadas pelos ácidos orgânicos. Em sua forma não dissociada, os ácidos não conseguem atravessar a parede celular das bactérias. A única forma de garantir que a dissociação aconteça no lúmen intestinal é protegê-los no interior de uma matriz que tenha a habilidade de atravessar a parte superior do trato gastrointestinal sem se desnaturar (GAUTHIER, 2002).

Segundo Fascina (2010) os ácidos orgânicos, além disso, podem aumentar a pressão osmótica, e, conseqüentemente, a pressão na parede celular bacteriana, causando sua ruptura. A absorção dos ácidos orgânicos na sua forma não dissociada acontece no epitélio intestinal por difusão passiva.

Stratford et al. (2009), contudo, evidenciaram que nem todos os ácidos precisam reduzir o pH no citoplasma para desempenhar sua atividade antimicrobiana. Como exemplo mencionam o ácido sórbico que, em concentrações inibitórias mínimas, não reduz o pH citoplasmático, mas lesa a membrana citoplasmática, promovendo a perda da sua integridade e aumentando a permeabilidade a prótons, levando o microrganismo a morte.

3REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABA. Associação Baiana de Avicultura. **Perfil avícola na Bahia**. Disponível em: <http://www.avicultura-ba.com.br/perfil-agricola-na-bahia/>. Acesso em 10 de maio de 2014.

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Histórico da avicultura no Brasil**. Disponível em: http://www.ubabef.com.br/a_avicultura_brasileira/historia_da_avicultura_no_brasil Acesso em 10 de maio de 2014.

ALLIX, E. **Promotores de crescimento para frangos de corte**. 2010. 29f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ANGELO, J. C. **Avanços da avicultura na área de nutrição**. 2014. Disponível em http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/avancos-da-avicultura-na-area-de-nutricao-por-joao-carlos-de-angelo/20140716083432_V_763. Acesso em 29 de julho de 2014.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. **Biological effects of essential oils – A review**. Food and Chemical Toxicology, v. 46, p. 446-475, 2008. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article>. Acesso em 25 de abril de 2014.

BARTON, D. M. Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. **Nutrition Research Reviews**, v.13, n.2, p.279-299, 2000.

BELLAVER, C.; SCHEUERMANN, G. **Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte**. Palestra apresentada na Conferência AVISUI 2004. Florianópolis, SC, 2004.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 2006. 301p.

BONATO, M. A.; SAKOMURA, N. K.; PIVA, G. H.; BARBOSA, N. A. A.; MENDONÇA, M. O.; FERNANDES, J. B. K. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **ARS Veterinária**, v.24, n.3, p.186-192, 2008.

BRASIL. Ministério da agricultura. **Instrução Normativa n.13, de 30 de novembro de 2004**. Regulamento Técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, segundo boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da segurança de uso, registro e comercialização, constante dos anexos desta instrução normativa. Brasília; 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. **Resolução - RDC nº 2, de 15 de janeiro de 2007**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br> . Acesso em 10 de maio 2014.

BRISOLA, M. C.; STEFANI, L. M. O que são promotores de crescimento? **SB Rural**, edição 50, 2010.

BUTOLO, J. E. Uso de aditivos na alimentação de aves: frangos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, Piracicaba, 1999. **Anais...Piracicaba**: CBNA, 1999. p.85-98.

CERVANTES, H. **La prohibición de la Unión Europea sobre la adición de antibióticos a alimentos de animales para consumo humano**. 2006. Indústria Avícola. Disponível em: www.wattpoultry.com. Acesso em 11 de maio de 2014.

DIBNER, J. J.; BUTTIN, P. Use of organic acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. **Journal of Applied Poultry Research**, v.11, n.4, p.453-463, 2002.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**, v.88, n.2, p.308-316, 2000.

FASCINA, V. B.; SARTORI, J. R.; GONZALES, E. Digestibilidade de Nutrientes em Frangos de Corte Alimentados com Aditivos e Ácidos Orgânicos na Fase Inicial. In **Anais do Prêmio Lamas**, 2010, Disco Compacto.

FERKET, P. R. Managing gut health in a world without antibiotics. In: ALLTECH'S 17TH EUROPEAN MIDDLE EASTERN AND AFRICAN LECTURE TOUR., 2003, England. **Proceedings** England: Alltech UK, England, 2003.

FLEMMING, J. S. **Promotores de crescimento alternativos: Ácidos orgânicos, óleos essenciais e extrato de ervas**. 2010. Artigo técnico. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/promotores-crescimento-alternativos-acidos-t296/p0.htm>. Acesso em 10 de maio 2014.

FRANCO, L. G. **Ácidos orgânicos como alternativa ao uso de antimicrobiano melhorador de desempenho em frangos de corte**, 2009. 74f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de São Paulo, 2009.

FRANCO, L. G. **Integridade intestinal na avicultura**. 2009. Disponível em: <http://www.nftalliance.com.br/artigos/aves/integridade-intestinal-avicultura>. Acesso em 11 de maio de 2014.

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.

GARCIA, V.; GREGORI, P. C.; HERNANDEZ, F.; MEGIAS, M. D.; MADRID, J. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. **Journal Applied Poultry Research**, v.16, n.4, p.555–562, 2007.

GAUTHIER, R. La Salud Intestinal: Clave de la productividad (El caso de los Ácidos Orgánicos). In: Precongreso Científico Avícola IASA, XXVII Convención ANECA-WPDC. Puerto Vallarta, Jal. México, 2002. **Anais eletrônicos...** [online] Disponível em: <http://www.engormix.com/MAavicultura/nutricion/articulos/salud-intestinal-clave-productividadt518/p0.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2014

GAUTHIER, R. Organic acids and essential oils, a realistic alternative to antibiotic growth promoters in pigs and poultry. In: PHILSAN 18TH ANNUAL CONVENTION, 2005, Makati City. **Anais...** Makati City: Philippine society of animal nutritionists, 2005.

GONZALEZ, E.; MELLO, H. H. de. C.; CAFÉ, M. B. Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação animal. **Revista UFG**, ano XII, nº 13, 2012.

GÓRNIAK, S. L.; SPINOSA, H. S. Antimicrobianos na Avicultura- Usos e Restrições, In: **Saúde Aviária e Doenças**, (Ed. Andreatti Filho, R. L.), p.35-40, 2007.

HAESE, D.; SILVA, B. A. N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástrico. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.6, n.1, p.07-19, 2004.

JANG, I. S.; KO, Y.H.; KANG, S. Y.; LEE, C. Y. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. **Animal Feed Science and Technology**, v.134, n.3, p.304–315, 2007.

JESUS, J. S. **utilização de prebióticos, ácidos orgânicos e óleos essenciais na alimentação de frangos de corte**, 2010. 41f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2010.

KOYAMA, N. T. G. **Aditivos fitogênicos na produção de frangos de corte**. 2012. 76. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

LANGHOUT, P. Alternativas 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, **Anais...** Santos: FACTA, 2005. p.21-33, 2005.

MENTEN, J. F. M. Aditivos na produção de aves: próbióticos e prebióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 141-147.

Milovanović, Ivan L.J., Aleksandra Č. Mišan, Marijana B. Sakač, Ivana S. Čabarkapa, Bojana M. Šarić, Jovana J. Matić, Pavle T. Jovanov,; **Evaluation of a GC-MS method for the analysis of fennel essential oil composition**. Food Processing, Quality and Safety (3-4) 75-79, 2009.

MROZ, Z.; JONGBLOED, A. W.; PARTANEN, K. H.; VREMAN, K.; KEMME, P. A.; KOGUT, J. The effects of calcium benzoate in diets with or without organic acids on dietary buffering capacity, apparent digestibility, retention of nutrients, and manure characteristics in swine. **Journal of Animal Science**, v.78, n.10, p.2622-2632, 2000.

PARTANEN, K. H. Organic acids – their efficacy and modes of action in pigs. In: PIVA, A.; BACH KNUDSEN, K. E.; LINDBERG, J. E. (ed). **Gut environment of pigs**. University press, notingham, p.201-218, 2001.

PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N.; PICCOLI, R. H. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciência Agrotécnica**, v.30, n.4, p.731-738, 2006.

PERES, L. E. P. **Metabolismo secundário**. 2009. Disponível em: <http://www.ciagri.usp.br/~lazaropp/FisioVegGradBio/metSec.pdf>. Acesso em 24 de abril de 2014.

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

RUTZ, F.; LIMA, J.M.M. O Uso de Antimicrobianos como Promotores de Crescimento no Brasil. Congresso da ABRAVES, Associação Brasileira dos Especialistas em Suínos. X. In: **Anais...** Porto Alegre/ RS. p.68-77. Outubro 2001.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.803-808, 2007.

SIMOES, C.M.O.; SPITZER, V. Oleosvolateis. In: SIMOES, C.M.O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. Cap.18, p.387-416.

SOUZA, A. V. C. **Alternativas ao uso de promotores de crescimento em avicultura**. Disponível em: www.polinutri.com.br. acesso em 14 de março de 2014.

STRATFORD, M.; PLUMRIDGE, A.; NEBE-VON-CARON, G.; ARCHER, D. B. Inhibition of spoilage mould conidia by acetic acid and sorbic acid involves different modes of action, requiring modification of the classical weak-acid theory. **International Journal of Food Microbiology**, v.136, n.1, p.37-43, 2009.

SUZUKI, O. H.; FLEMMING, J. S.; SILVA, M. E. T. Uso de oleos essenciais na alimentacao de leitoes. **Rev. Acad., Cienc. Agrar. Ambient**, v.6, n.4, p.519- 526, 2008.

TOLEDO, G. S. P. de.; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P. da.; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETTI, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas

contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1760-1764, 2007.

UBABEF, União Brasileira de Avicultura. **Relatório anual**. 2014. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/publicacoes>. Acesso em 1 de agosto 2014.

VASSALO, M.; FIALHO, E. T.; OLIVEIRA, A. I. G.; TEIXEIRA, A. S.; BERTECHINI, A. G. Probióticos para leitões dos 10 aos 30kg de peso vivo. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.26, n.1, p.131-138, 1997.

VIOLA, E. S.; VIEIRA, S.L.; TORRES, C.A.; FREITAS, D.M.; BERRES, J. Desempenho de Frangos e Corte sobre Suplementação com Ácido Láctico, Fórmico, Acético e Fosfórico no Alimento ou na Água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.296-302, 2008.

CAPÍTULO 1

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS E ÁCIDO ORGÂNICO¹**

¹Manuscrito elaborado conforme as normas do periódico científico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS E ÁCIDOS ORGÂNICOS.

RESUMO: Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de óleos essenciais (timol, eugenol e piperina) combinados com ácido orgânico benzóico, como aditivos alternativos ao uso de antibióticos melhoradores de desempenho na alimentação de frangos de corte, sobre parâmetros de desempenho. Foram utilizados 2016 pintos de corte machos, da linhagem COBB 500, com um dia de idade. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 8 repetições, com 42 aves cada unidade experimental, onde avaliou-se, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar nas fases de 1 a 21, 22 a38 e de 1 a 38 dias de idade. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluiu-se que não houve influência significativa ($P>0,05$) dos tratamentos sobre o desempenho zootécnico em nenhuma das fases.

Palavras-chave: aves de corte, aditivos, desempenho.

PERFORMANCE OF BROILER CHICKENS FED DIETS CONTAINING ESSENTIAL OILS AND ORGANIC ACID.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effects of inclusion of essential oils (thymol, eugenol and piperine) combined with organic benzoic acid as additives alternative to antibiotic growth promoters in feed for broiler chickens on performance parameters. 2016 male broilers from Cobb500 strain, of one day old. The design was a completely random with 6 treatments and eight replicates with 42 chicks each, each we assessed, were weight gain, feed conversion, feed intake and average weight in early and growth phases, 1 to 21 and 1 to 38 days of age. Data were subjected to variance analysis and means were compared by Tukey test at 5% probability. It was concluded that there was no significant influence ($P > 0.05$) of the treatments the performance at any stage.

Keywords: broilers, additives, performance.

1INTRODUÇÃO

A avicultura tornou-se uma atividade competitiva no mercado de proteína animal, devido ao progresso na nutrição, genética, controle sanitário e manejo, com isso atingindo altos níveis de produtividade.

O desenvolvimento da criação de aves de corte é sustentado por um moderno sistema de produção, onde os pintos comerciais são produzidos em sistemas de incubação com eficiente controle sanitário, no entanto, este promove atraso no desenvolvimento da microbiota intestinal. Então, ao serem alojadas em condições sanitárias desfavoráveis, as aves ficam susceptíveis a desafios por microrganismo patogênicos que podem prejudicar o seu desempenho em decorrência do aparecimento de patologias entéricas e respiratórias (RAMOS, 2009).

Devido ao uso de um sistema intensivo de criação de frangos de corte, aditivos antimicrobianos são utilizados na alimentação com o intuito de melhorar o desenvolvimento e o desempenho destes animais. Como o uso dos antimicrobianos passou a ser rotineiro, em doses subterapêuticas, ocorreu uma grande pressão para sua proibição (RUSSO, 2011).

A restrição da utilização de antibióticos como melhoradores de desempenho na alimentação animal é crescente em todo o mundo. Desde 2006, a União Europeia não usa e nem importa produtos de origem animal em que foram utilizados antimicrobianos como melhoradores de desempenho, devido à preocupação com a transmissão e proliferação de bactérias resistentes através da cadeia alimentar (BRENES; ROURA, 2010).

A avicultura brasileira cresce agregada a novas tecnologias, na tentativa de manter a competitividade mundial. Algumas dessas novas tecnologias são os modernos produtos da biotecnologia como óleos essenciais, ácidos orgânicos, prebióticos, probióticos, e simbióticos, por serem produtos que não induzem resistência bacteriana. Esses produtos são utilizados com a intenção de manter e estabilizar uma determinada população bacteriana em condições ideais no trato

gastrointestinal, mantendo uma boa absorção dos nutrientes das rações e a sanidade desses animais (RAMOS, 2009).

Os óleos essenciais apresentam propriedade semelhante aos dos antibióticos, possuindo como definição “substâncias químicas com capacidade para matar ou inibir o desenvolvimento de bactérias ou de outros microrganismos”. Suas substâncias químicas apresentam compostos com a capacidade de inibir direta ou indiretamente os sistemas enzimáticos bacterianos, apesar da maioria dos microrganismos serem desconhecidos. (ERNANDES; GARCIA-CRUZ, 2007).

Os óleos essenciais melhoram a palatabilidade da ração, controlam a microbiota intestinal, estimulam a secreção de enzimas da função digestiva e endógenas e ajudam, também, na redução de infecções subclínicas, proporcionando uma melhora no desempenho dos animais (JESUS, 2010).

Sabendo-se da necessidade de obtenção de informações seguras sobre a eficiência do uso de óleos essenciais e ácidos orgânicos em substituição aos antibióticos na avicultura de corte e da sua importância para o setor, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos destes aditivos sobre o desempenho de frangos de corte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas, no período de 11 de novembro a 18 de dezembro de 2013. O município de Cruz das Almas está localizado no Recôncavo Baiano, com coordenadas geográficas de 124°8'38" latitude Sul e 30°06'26" longitude Oeste de Greenwich.

As aves foram alojadas em um galpão de alvenaria com dimensões de 9 x 22m, pé-direito de 2,8m, piso de cimento, coberto com telhas de barro e fechado lateralmente com cortina e tela de arame. Foram utilizados 2016 pintos de corte machos, da linhagem Cobb 500, com um dia de idade, que foram pesados, para padronização dos lotes, antes de serem alojados nas unidades experimentais, estas constituídas de um boxe com 3,13 m², contendo um comedouro tubular, um bebedouro do tipo pendular e 42 aves.

Diariamente, as temperaturas e umidades relativas mínimas e máximas foram registradas, utilizando-se termohigrômetro digital localizado no centro do galpão a 5 cm acima da altura das aves. A temperatura média durante o experimento foi de 28,8°C. As médias semanais durante o período experimental são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Médias semanais das temperaturas mínimas e máximas registradas no galpão experimental

Períodos (dias)	Temperatura (°C)	
	Mínima	Máxima
1 a 7	26,3	33,0
8 a 14	26,5	32,7
15 a 21	24,9	30,5
22 a 28	24,3	32,7
29 a 38	24,6	32,5
Média geral	25,3	32,3

Para cada fase, foram formuladas rações basais, à base de milho e farelo de soja, para atender as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações de (ROSTAGNNO et al., 2011). A composição centesimal e os níveis calculados dos nutrientes das dietas basais para as fases de 1 a 7, de 8 a 21 e de 22 a 38 dias de idade são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição centesimal e níveis calculados de nutrientes das dietas basais para as fases de 1 a 7, de 8 a 21 e de 22 a 38 dias de idade

Ingredientes	1 a 7 dias	8 a 21 dias	22 a 38 dias
Milho	53,4073	59,8413	60,9170
Farelo de soja	39,7470	31,4450	28,8910
Óleo de soja	2,6260	2,2090	0,0000
Óleo ácido de soja	0,0000	0,0000	4,4150
Fosfato bicálcico	1,9350	0,0000	0,0000
Farinha de carne e ossos	0,0000	5,0650	4,3490
Calcário	0,8775	0,1430	0,1980
Sal	0,4978	0,4247	0,4091
Suplemento vitamínico ¹	0,0500	0,0500	0,0400
Suplemento mineral ²	0,0500	0,0500	0,0500
Cloreto de colina 60%	0,0800	0,0800	0,0700
DL-Metionina 99%	0,3682	0,3278	0,3084
L-Lisina HCL 78%	0,2662	0,2692	0,2575
Anticoccidiano ³	0,0300	0,0300	0,0300
Antioxidante ⁴	0,0150	0,0150	0,0150
Material inerte	0,0500	0,0500	0,0500
Valores calculados			
Proteína bruta (%)	22,40	21,200	19,800
Cálcio (%)	0,920	0,841	0,758
Fósforo disponível (%)	0,470	0,401	0,354
EMA (Kcal/Kg)	2960	3050	3150
Lisina (%)	1,460	1,342	1,247
Metionina + Cistina (%)	1,051	0,966	0,910
Sódio (%)	0,220	0,210	0,200

¹Suplemento vitamínico contendo: Vit. A, 27.000.000 UI; Vit. D3, 8.000.000 UI; Vit. E, 100 g; Vit. K3, 7.500 mg; Vit.B1, 6.600 mg; Vit.B2, 19 g; Vit.B6, 11 g; Vit.B12, 55 mg; Niacina, 150 g; Ácido pantotênico, 35 g; Ácido fólico, 5.500 mg; Biotina, 550 mg; Selênio, 900 mg; Excipiente q.s.p., 1000 g.

²Suplemento mineral com: Ferro, 100 g; Cobre, 12 g; Manganês, 140 g; Zinco, 140 g; Iodo, 2,5 g; Excipiente q.s.p., 1000g.

³Monensina 40%.

⁴Hidroxi-butil-tolueno.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 8 repetições.

Utilizou-se dois tipos de aditivos: antibiótico promotor de crescimento Stafac 500® (virginiamicina), como controle positivo (CP), e o Crina Poultry Plus® (CPP) que é uma combinação comercial de óleos essenciais e ácido benzóico, que foram colocados, nas dosagens apresentadas na Tabela 3, em substituição ao material inerte das rações.

Tabela 3. Tratamentos utilizados nas fases de 1 a 7, de 8 a 21 e de 22 a 38 dias de idade, em porcentagem

Tratamentos	Fases		
	1 a 7 dias	8 a 21 dias	22 a 38 dias
1 – DB ¹ + CP ² (33 ppm)	0,0033	0,0033	0,0033
2 - DB + Controle negativo	0,0000	0,0000	0,0000
3 - DB + CPP ³ (300 ppm)	0,0300	0,0300	0,0300
4 - DB + CPP (450 ppm)	0,0450	0,0450	0,0450
5 - DB + CPP (450/300 ppm)	0,0450	0,0450	0,0300
6 - DB + CP + CPP	0,0033+0,0300	0,0033+0,0300	0,0033+0,0300

¹Dieta Basal; ²Stafac (Virginiamicina); ³Crina Poultry Plus: ácido benzóico, timol, eugenol, piperina.

As aves mortas foram retiradas e registradas para a correção do consumo de ração de cada parcela experimental. As aves ficaram alojadas nos boxes por todo período, onde receberam ração e água à vontade e foram vacinadas de acordo com a rotina de granjas da região.

Como fonte de aquecimento, na fase inicial de criação, foram utilizadas campânulas à gás, as quais foram distribuídas dentro do galpão em um total de 12. O manejo das cortinas foi realizado de acordo com a necessidade de ventilação e temperatura para manter o conforto das aves e diminuir a quantidade de amônia no galpão.

As variáveis estudadas foram peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Os cálculos para o consumo de ração foram determinados pela diferença entre as pesagens de ração fornecida e a sobra de ração nos comedouros de cada unidade experimental em relação ao número de

aves corrigido pela mortalidade no período. A conversão alimentar foi calculada mediante os dados de ganho de peso e consumo de ração corrigido de cada unidade experimental. O peso médio foi determinado através do peso total das aves dividido pelo número de aves existente na parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, realizados pelo programa estatístico SAS 9.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças estatísticas significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos em nenhum dos parâmetros de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) para a fase inicial de 1 a 21 dias. Podemos observar que a inclusão destes aditivos não demonstrou influência negativa em nenhum dos parâmetros de desempenho.

Tabela 4. Ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, no período de 1 a 21 dias de idade

Tratamentos	GP (g)	CR (g)	CA
Controle positivo (CP) ¹	983	1298	1,26
Controle negativo	986	1293	1,25
300 ppm CPP ²	994	1300	1,25
450 ppm CPP	986	1289	1,25
450/300ppm CPP	977	1297	1,27
Associação CP + CPP	993	1291	1,24
CV (%)	3,12	3,14	2,72

Efeito não significativo ($P > 0,05$); ¹Stafac (Virginiamicina); ²Crina Poultry Plus.

Esses dados corroboram os achados por Dias (2011), que não observou efeito significativo ($P > 0,05$) da adição de diferentes níveis de óleo essencial de orégano para as variáveis ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar na fase inicial. Resultado semelhante foi obtido por Jesus (2010), que também não observou diferença significativa na conversão alimentar entre os

tratamentos na fase de 1 a 14 dias de idade, em um trabalho onde frangos de corte foram alimentados com diferentes inclusões de óleos essenciais, porém no ganho de peso e consumo de ração, os tratamentos com a adição de aditivos apresentaram melhores resultados quando comparados aos obtidos com o tratamento sem adição de aditivos. Mas, os resultados deste trabalho são diferentes daqueles obtidos por Alçiçek et al. (2003), que encontraram diferenças para consumo de ração no período de 1 a 21 dias em aves alimentadas com rações contendo uma mistura de óleos essenciais. Em outro trabalho, Calislaret al. (2009), utilizando níveis crescentes de óleo essencial de orégano na alimentação de frangos, obtiveram melhor conversão alimentar do que com o grupo controle.

Menten (2001) e Bertechini (2006) descrevem que, para acharmos resultados expressivos, é fundamental a existência de desafio sanitário satisfatória para que os promotores possam produzir efeitos sobre o desempenho das aves.

Zanelato (2009), utilizando ácidos orgânicos como substitutos dos antibióticos melhoradores de desempenho para frangos de corte, observou diferença para ganho de peso e consumo de ração em relação ao controle negativo no período de 1 a 21 dias de idade. No entanto, Russo (2011) em um trabalho com ácidos orgânicos observou um maior consumo de ração, menor ganho de peso e maior conversão alimentar no tratamento sem adição de aditivos.

As características de desempenho não foram influenciadas ($P>0,05$) na fase de 22 a 38 dias de idade, entre os tratamentos estudados, como mostra a tabela 5.

Tabela 5. Ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, no período de 22 a 38 dias de idade

Tratamentos	GP (g)	CR (g)	CA
Controle positivo (CP) ¹	1533	2843	1,86
Controle negativo	1576	2845	1,81
300 ppm CPP ²	1507	2806	1,86
450 ppm CPP	1530	2794	1,83
450/300 ppm CPP	1576	2871	1,82
Associação CP + CPP	1547	2827	1,83
CV %	5,27	2,90	3,41

Efeito não significativo ($P>0,05$); ¹Stafac (Virginiamicina); ²Crina Poultry Plus.

Resultados parecidos foram encontrados por Rocha et al. (2010), que, ao trabalharem com a utilização de prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frangos de corte, que não observaram efeito significativo ($P>0,05$) para o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Lara et al. (2010), também não encontraram diferença significativa para consumo de ração entre tratamentos que continham antibióticos ou combinações de extratos vegetais.

Resultado diferente foi encontrado por Barbosa (2009), na fase de 22 a 33 dias de idade, onde observou efeito significativo para conversão alimentar nos tratamentos que utilizaram antibióticos e mananoligossacarídeos em relação ao grupo controle. Porém para os parâmetros ganho de peso e consumo de ração, não houve efeito significativo.

Viola & Vieira (2007), verificaram que as características de desempenho (CR e GP), com a suplementação dos ácidos orgânicos e inorgânico nas dietas, não apresentaram efeito significativo, porém a conversão alimentar obteve efeito significativo. Uma possível causa, segundo esses autores está relacionada com a redução nos desafios microbiológicos por ação dos acidificantes, a benefícios em nível de nutrição celular intestinal ou à ativação enzimática em nível intestinal.

Na fase de 1 a 38 dias de idade, também, não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos utilizados (Tabela 6).

Tabela 6. Ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, no período de 1 a 38 dias de idade

Tratamentos	GP (g)	CR (g)	CA
Controle positivo (CP) ¹	2515	4141	1,62
Controle negativo	2562	4138	1,59
300 ppm CPP ²	2500	4107	1,61
450 ppm CPP	2516	4083	1,59
450/300 ppm CPP	2553	4168	1,61
Associação CP + CPP	2540	4118	1,60
CV (%)	3,50	2,75	1,93

Efeito não significativo ($P > 0,05$); ¹Stafac (Virginiamicina); ²Crina Poultry Plus.

Resultados parecidos foram obtidos por Silva (2011) que ao analisar o desempenho animal, avaliando óleo essencial de aroeira-vermelha, não verificou efeito significativo dos tratamentos sobre os índices de produção animal. Segundo o autor, esses resultados indicam que as condições experimentais não permitiram observar o efeito dos tratamentos, já que o grupo tratado com antibiótico não diferiu dos não tratados. Barreto et al., (2008), também, não observaram diferenças significativas com óleos essenciais sobre o desempenho de frangos de corte aos 42 dias de idade.

Fernandes et al. (2014), em um trabalho com suplementação de ácido butírico em sua forma de sal (butirato de sódio), não encontraram diferenças significativas ($P > 0,05$) para as características de desempenho. Resultado semelhante foi encontrado por Ribeiro et al., (2008). Contudo Viola et al. (2008), usando ácidos orgânicos com ácido fosfórico na água obtiveram melhor ganho de peso em relação ao controle negativo. Resultados semelhantes foram encontrados por Salazar et al. (2008), na fase pré-inicial de 1 a 7 dias de vida. No entanto, na fase total de criação de 1 a 42 dias de idade não observaram diferenças.

Barreto (2007), em um trabalho utilizando dieta com promotor de crescimento e a suplementação com o extrato vegetal, não observou diferenças significativas no desempenho. Ele acredita que tais resultados admitem supor que as condições experimentais foram bem conduzidas, resultando em melhor

expressão do potencial genético das aves independentemente do uso do aditivo na ração.

No entanto, Corneli (2004) encontrou resultados diferentes, onde observou que aves que receberam a dieta testemunha negativa, foram menos eficiente que as que receberam promotores alternativos e convencionais.

Rizzo et al. (2010) avaliaram rações para frangos de corte contendo 100 ppm de um produto composto de óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo-resina de pimenta microencapsulados; 200 ppm de um produto contendo óleos essenciais de cravo, tomilho, canela e pimenta; 500 ppm de um produto constituído de óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego na fase inicial e 1.200 ppm comparado a 10 ppm de avilamicina nas fases de crescimento e final. Os autores concluíram que as dietas compostas pela mistura de óleo essencial sintético de orégano, canela e pimenta (100 ppm), apresentaram melhor conversão alimentar que aqueles cuja dieta foi suplementada com 10 ppm de avilamicina.

Resultados positivos têm sido mencionados com a inclusão de óleos essenciais em dietas de frangos de corte (LEE et al., 2003; BUCHANAM et al., 2008; PHANDANOUVONG et al., 2009). Porém estes dados são diferentes dos encontrados por Barreto et al., (2008) onde não observou diferença significativa no desempenho de frangos de corte frente ao uso de óleos essenciais separadamente (pimenta vermelha, canela, cravo e orégano), contudo isto pode ter sucedido devido ao caso dos extratos terem sido fornecidos isoladamente ou pela dieta e ambiente serem de boa qualidade, não possibilitando que estes compostos expressassem a sua atividade.

Para conversão alimentar, Botsoglou et al. (2002) não encontraram diferença significativa entre os níveis diferentes de óleo essencial de orégano e o grupo controle. Estes dados são diferentes dos encontrados por Pulici (2012) que obteve efeito significativo da inclusão do óleo essencial de orégano nas rações para conversão alimentar no período de 1 a 42 dias de idade das aves.

Também Toledo et al. (2007), ao trabalharem utilizando diferentes promotores de crescimento, verificaram que os pesos corporais das aves não foram influenciados significativamente e concluíram que aves que não recebem promotores de crescimento apresentam ganhos semelhantes às que recebem quando o desafio sanitário é pequeno.

No entanto, Fernandes et al., (2011), utilizando prebiótico, probiótico, ácidos orgânicos e simbiótico em substituição aos antimicrobianos, no período de 1 a 35 dias de criação de frangos de corte, observaram diferenças entre os aditivos avaliados. As aves alimentadas com a dieta contendo antimicrobiano e simbiótico apresentaram maior ganho de peso em relação às aves alimentadas com a dieta contendo os outros aditivos.

De acordo com Franco et. al., (2007), apesar da expectativa de que os melhoradores de desempenho alternativos proporcionem melhorias de desempenho, é preciso ressaltar que o objetivo primário de sua utilização é substituir os antibióticos melhoradores de desempenho, proporcionando desempenho similar ao dos antibióticos.

Pesquisas realizadas por Santos (2010) com aditivos alternativos (probióticos, simbióticos, ácidos orgânicos e extratos vegetais) aos antibióticos na alimentação de frangos de corte levou à conclusão de que estes não afetaram o desempenho final, o rendimento de carcaça e de cortes e a qualidade da carne das aves e, ainda, resultaram em incremento de até 15% nos custos com a alimentação.

Porém, tem sido proposto que aditivos como óleos essenciais e probióticos proporcionam condições favoráveis ao desenvolvimento da microbiota benéfica, procedendo em melhor digestão e absorção de nutrientes (SANTOS et al., 2002).

Possivelmente a falta de diferenças estatísticas nos resultados de desempenho nos tratamentos, em todas as fases de criação, pode ser devido às condições experimentais não apresentarem desafios sanitários para os animais, uma vez que os efeitos dos promotores são mais pronunciados em condições sub-ótimas, como um ambiente com desafio sanitário, ou uma dieta menos digestível (LEE et al., 2004).

4CONCLUSÕES

Os resultados desse trabalho experimental indicam que a suplementação de óleos essenciais combinados com ácidos orgânicos nas dietas de frangos de corte, em condições sanitárias favoráveis, apresentam resultados similares ao do uso de antibióticos.

Diante dos resultados obtidos, para uma melhor comprovação dos benefícios dos óleos essenciais e ácidos orgânicos, é necessário realizar outros estudos, promovendo um desafio sanitário para as aves.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BARBOSA, N. A. A. **Avaliação de aditivos em dietas de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) 190 f. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2009.

BARRETO, M. S. R. **Uso de extratos vegetais como promotores do crescimento em frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) 52 f. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2007.

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.109-114, 2008.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 2006. 301p.

BOTSOGLOU, N. A.; FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E.; FLETOURIS, D. J.; SPAIS, A. B. 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, n.2, p.223-230, 2002.

BRENES, A., ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.158, n.1, p.1-4, 2010.

BUCHANAN, N. P.; HOTT, J. M.; CUTLIP, S.E.; RACK, A. L.; ASAMER, A.; MORITZ, J. S. The effects of a natural antibiotic alternative and a natural growth

promoter feed additive on broiler performance and carcass quality. **Journal of Applied Poultry Research**, v.17, n.2, p.202–210, 2008.

CALISLAR, S.; GENCI, I.; KAMALAK, A. Effects of orégano-stim® on broile chick performance and some blood parameters. **Journal of animal and veterinary advances**, v.8, n.12, p.2617-2620, 2009.

CORNELI, J. **Avaliação de promotores de crescimento alternativos em substituição aos convencionais sobre o desempenho, características de carcaça e morfometria intestinal em frangos de corte**, 2004. 59f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

DIAS, G. E. A. **Óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L) como melhorador de desempenho de frangos de corte**. 2011. 71f. dissertação (mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

ERNANDES, F. M. P. G; GARCIA-CRUZ, C. H.; Atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais em microrganismos isolados do meio ambiente. **B.CEPPA**, v.25, n.2, p.193- 206, 2007.

FERNANDES, B. C. F.; MARTINS, M. R. F. B.; MENDES, A. A.; et al. Uso de Aditivos Alternativos aos Antimicrobianos sobre o Desempenho em Frangos de Corte. **XXII Latin American Poultry Congress** de 6 a 9 de setembro 2011, Buenos Aires, Argentina, 2011.

FERNADES, J.; ROCHA, A. P. da.; MARTINS, G. C. F.; NUNES, J. O.; JESUS, N. A. de.; SANTOS, D. M. dos.; ABREU, R. D. Avaliação do desempenho de frangos de corte submetidos a dietas suplementadas com ácido butírico sob a forma de butirato de sódio protegido. **XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, 2014.

FRANCO, S. da. S.; ROSA, A. P.; LENGLER, S.; UTPATEL, R.; ZANELLA, I.; GRESSLER, C.; SOUZA, H. M. DE. Índices produtivos e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de extrato

etanólico de própolis ou promotores de crescimento convencionais, **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1765-1771, 2007.

HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCIA, V.; ORENGO, J.; MEGÍAS, M. D. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. **Poultry Science**, v.83, n.2, p.169–174, 2004.

JESUS, J. S. **Utilização de prebióticos, ácidos orgânicos e óleos essenciais na alimentação de frangos de corte**. 2010. 41f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2010.

LARA Y LARA, P. E.; ORTIZ, M. F. I.; URQUIZO, E. A.; GARCÍA, J. R. S. Harinas de hojas de plantas aromáticas como fitoterapêuticos em polos de engorda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.3, p.294-298, 2010

LEE, K.W.; H. EVERTS; H.J. KAPPERT; K.H. YEOM; A.C. BEYNEN. Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. **Journal Applied Poultry Research**, v.12, n.4, p.394-399, 2003.

LEE, K.W.; EVERTS, H.; BEYNEN, A.C. Essential oils in broiler nutrition. **International Journal of Poultry Science**, v.3, n.12, p.738-752, 2004.

MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na produção de aves: probióticos e prebióticos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.141-157, 2001.

PHANDANOUVONG, V.; RODRIGUEZ, F.; BETANCOUR, L.; HUME, M.; ARIZANIETO, C.; NISBET, D.; AFANADOR-TELLEZ, G. Effect of oregano essential oils on lactic acid bacteria populations in the intestinal tract of broiler chickens. n.317, p.98. **Poultry Science Association 98th Annual Meeting**, July 20–23, Raleigh, North Carolina, 2009.

PULICI, P. M. M. **Avaliação da resposta do uso de óleo essencial de orégano comparado com promotores de crescimento convencionais e**

anticoccidianos no desempenho de frango de corte. 2012. 67f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2012.

RAMOS, L. S. N. de. **Aditivos alternativos a antibióticos em rações para frangos de corte.** 2009. 86f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Piauí, 2009.

RIBEIRO, R. P.; FLEMMING, J. S.; BACILA, A. R. Uso de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), parede celular de leveduras (SSCW), ácidos orgânicos e avilamicina na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.13, n.3, p.210-217, 2008.

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

ROCHA, A. P. da.; ABREU, R. D.; COSTA, M. do. C. M. M. da.; OLIVEIRA, G. J. C. de.; ALBINATI, R. C. B.; PAZ, A. S. da.; QUEIROZ, L. G. de.; PEREIRA, T. M. Prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frangos de corte. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.3, p.793-801 2010

ROSTAGNO, H. S. ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Ed. 3. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 252p. 2011.

RUSSO, F. A. de. **Utilização de ácidos orgânicos, mananoligossacarídeos e extratos de plantas na alimentação de frangos de corte.** 2011. 65f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2011.

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 Research Animal Science**, v.45, n.6, p.463-471, 2008.

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, G. C. **Alternativas ao uso de promotores químicos de crescimento sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte**. 2010. 69f. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

SILVA, M. A. da.; PESSOTTI, B. M. de. S.; ZANINI, S. F.; COLNAGO, L. G.; 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**, v.41, n.4, p.676-681, 2011.

TOLEDO, G. S. P. de.; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P. da.; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETTO, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados, **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1760-1764, 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**, v.36, n.4, p.1097-1104, 2007.

VIOLA, E. S.; VIEIRA, S. L.; TORRES, C. A.; FREITAS, D. M. de.; BERRES, J. Desempenho de frangos de corte sob suplementação com ácidos láctico, fórmico, acético e fosfórico no alimento ou na água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.296-302, 2008.

ZANELATO, E. A. **Utilização de ácidos Orgânicos como Substitutos a Antibióticos Promotores de crescimento para Frangos de Corte.** 2009. 51f. Dissertação (Mestrado)Universidade Federaldo Paraná, 2009.

CAPÍTULO 2

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAS COMBINADOS COM ÁCIDO ORGÂNICO NO CONTROLE DE *Salmonella*, *Clostridium* e *Escherichia coli*¹

¹Manuscrito elaborado conforme as normas do periódico científico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAS COMBINADOS COM ÁCIDO ORGÂNICO NO CONTROLE DE *Salmonella*, *Clostridium* e *Escherichia coli*.

RESUMO: Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficiência de uma combinação de óleos essenciais (timol, eugenol e piperina) com ácido benzoico, adicionados à dieta no controle de *Salmonella*, *Clostridium* e *Escherichia coli*. Foram utilizados 1680 pintos de corte macho, da linhagem COOB 500, divididos em 5 tratamentos e 8 repetições, sendo distribuídas em 40 boxes contendo 42 aves cada. Sendo os seguintes tratamentos: T1 - Controle Positivo: Stafac(virginiamicina) 16,5ppm em todas as fases; T2 - Controle negativo: sem promotor de crescimento; T3 - 300 ppm de Crina Poultry plus (CPP) em todas as fases; T4 - CPP 450ppm em todas as fases; T5 - Associação: Virginiamicina(16,5 ppm) + CPP 300ppm em todas as fases. Com 21 dias de idade, 24 aves por tratamento, foram sacrificadas por deslocamento cervical, necropsiadas e coletado a alça duodenal para análises microbiológicas, que foram feitas no Laboratório de Doenças Infecciosas da UFRB, onde se observou que não houve crescimento de colônias das bactérias analisadas.

Palavras-chave: bactéria patogênica, infecção intestinal, frangos de corte.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS COMBINED WITH ORGANIC ACIDS IN CONTROL OF *Salmonella*, *Clostridium* and *Escherichia coli*.

ABSTRACT: This study was conducted to evaluate the effectiveness of a combination of essential oils (thymol, eugenol and piperine) with benzoic acid added to the diet in the control of *Salmonella*, *Clostridium* and *Escherichia coli*. 1680 male chicks cut, COOB500, divided into 5 treatments and 8 replicates strain were used, distributed in 40 boxes containing 42 birds each. And the following treatments: T1 - Positive Control: Staffa (virginiamycin) 16.5 ppm at all stages; T2 - Negative control: no growth promoter; T3 - 300 ppm Crina Poultry Plus (CPP) in all phases; T4 - CPP 450 ppm at all stages; T5 - Association: virginiamycin (16.5 ppm) + CPP 300 ppm at all stages. With 21 days of age, 24 birds per treatment were sacrificed by cervical dislocation and submitted to a necropsy, and duodenal loop was collected for microbiological analyzes, which were done in the Laboratory of Infectious Diseases at UFRB, where it was observed that there was no growth of colonies from the analyzed bacteria.

Keywords: pathogenic bacteria, intestinal infection, broilers.

1INTRODUÇÃO

O crescimento da renda dos brasileiros, nos últimos anos, tem levado, como em outros países em desenvolvimento, a um maior consumo de carnes, principalmente de carne de frangos. Portanto, para atender à maior demanda por proteína de origem animal, trabalhos têm sido realizados para se conseguir maior eficiência nesta produção, seja na área de genética e melhoramento, nutrição e alimentação, ambiência e sanidade.

Junto com o aumento na demanda por carne de frangos, também, tem crescido a preocupação com a segurança alimentar. Os antibióticos, utilizados como melhoradores de desempenho, por controlarem o crescimento indesejado de microrganismos patogênicos no intestino dos animais, estão sendo, gradualmente, proibidos nas formulações de rações para estas, uma vez que estes podem levar ao aparecimento de microrganismos resistentes e deixar resíduos na carne que podem ser prejudiciais à saúde humana. As empresas da área de nutrição animal vêm desenvolvendo, portanto, outros aditivos funcionais com o propósito de substituí-los, tais como: prebióticos, probióticos, ácidos orgânicos e óleos essenciais.

Os óleos essenciais são substâncias líquidas, voláteis e lipofílicas obtidas de diversos órgãos vegetais, na maioria das vezes via extração a vapor, podendo, também, serem extraídas por solventes. Possuem seus principais compostos incluídos em dois grupos químicos: fenilpropanóides e terpenóides (monoterpenos e sesquiterpenos) (ARAUJO, 2010).

Os mecanismos pelos quais os óleos essenciais melhoram o desempenho dos animais ainda não estão muito claros. Entretanto, acredita-se que estes estimulam a secreção de enzimas endógenas, facilitam a digestão, alteram a microflora intestinal e ajudam na redução de infecções bacterianas e fúngicas (PEREIRA et al., 2006; GARCIA et al., 2007; JANG et al., 2007; SANTURIO et al., 2007; BONATO et al., 2008).

Os resultados contraditórios encontrados na literatura sobre a eficácia do uso de melhoradores de desempenho alternativos em substituição aos antibióticos podem ser atribuídos a diversos fatores tais como desafio sanitário, manejo utilizado, concentrações de uso dos produtos, interações entre ingredientes das dietas, idade das aves, tempo de uso e condições ambientais, entre outros, o que

leva à necessidade de realizações de mais trabalhos para segurança nas recomendações de uso destes.

Os ácidos orgânicos são utilizados na dieta de frangos de corte para auxiliar na prevenção e minimizar as infecções por bactérias patogênicas, tendo uma grande importância para manutenção da integridade intestinal, pois modificam o pH da ingesta, passando a ter uma ação antibacteriana, principalmente contra bactérias Gram negativas (OSTERMAN, 2005).

Por apresentarem efeitos antimicrobianos, os ácidos orgânicos e os óleos essenciais têm a capacidade de eliminar bactérias como *Salmonella*, *E.colie* *Clostridium*, as quais podem causar desde efeitos clínicos (doenças) e/ou sub-clínicos, com prejuízos para o desempenho das aves e, conseqüentemente, perdas econômicas. Sendo assim esse trabalho teve como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano dos óleos essenciais combinados com ácido orgânico benzóico na dieta de frangos de corte.

2MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de novembro a dezembro de 2013 no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas.

Foram utilizados 1680 pintos de corte machos, da linhagem Cobb, com um dia de idade, que foram pesados, para padronização dos lotes, antes de serem alojados nas unidades experimentais, que estão localizadas em um galpão de alvenaria com dimensões de 9 x 22m, com pé direito de 2,8m telado nas laterais e coberto com telhas de barro. O galpão possui quatro linhas, com doze boxes em cada uma delas, medindo 1,82 x 1,72m, contendo um comedouro tubular e um bebedouro do tipo pendular. Foram utilizados 40 boxes e 42 aves por unidade experimental.

Diariamente, as temperaturas e umidades relativas mínimas e máximas foram registradas, utilizando-se termohigrômetro digital, localizado no centro do galpão a uma altura de 5 cm acima da altura das aves. A temperatura média durante o experimento foi de 28,8°. As médias semanais durante o período experimental são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Médias semanais das temperaturas mínimas e máximas registradas no galpão experimental

Períodos (dias)	Temperatura (°c)	
	Mínima	Máxima
1 a 7	26,3	33,0
8 a 14	26,5	32,7
15 a 21	24,9	30,5
Média geral	25,9	32,1

As aves receberam ração e água à vontade e foram vacinadas de acordo com a rotina de granjas da região.

Foram utilizados dois aditivos: antibiótico promotor de crescimento Stafac 500® (virginiamicina), como controle positivo (CP), e o Crina Poultry Plus® (CPP) que é uma combinação comercial de óleos essenciais e ácido benzóico, que foram colocados, nas dosagens apresentadas na Tabela 2, em substituição ao material inerte das rações.

Tabela 2. Tratamentos utilizados nas fases de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade, em porcentagem.

Tratamentos	Fases	
	1 a 7 dias	8 a 21 dias
1 - DB ¹ + CP ² (33 ppm)	0,0033	0,0033
2 - DB + Controle negativo	0,0000	0,0000
3 - DB + CPP ³ (300 ppm)	0,0300	0,0300
4 - DB + CPP (450 ppm)	0,0450	0,0450
5 - DB + CP + CPP	0,0033+0,0300	0,0033+0,0300

¹Dieta basal; ²Controle positivo; ³Crina Poultry Plus.

Para cada fase, foram formuladas rações basais, à base de milho e farelo de soja, para atender as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações de ROSTAGNNO (2011). A composição centesimal e os níveis calculados dos nutrientes das dietas basais para as fases de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Composição centesimal e níveis calculados de nutrientes das dietas basais para as fases de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade.

Ingredientes	1 a 7 dias	8 a 21 dias
Milho	53,4073	59,8413
Farelo de soja	39,7470	31,4450
Óleo de soja	2,6260	2,2090
Fosfato bicálcico	1,9350	0,0000
Farinha de carne e ossos	0,0000	5,0650
Calcário	0,8775	0,1430
Sal	0,4978	0,4247
Suplemento vitamínico ¹	0,0500	0,0500
Suplemento mineral ²	0,0500	0,0500
Cloreto de colina 60%	0,0800	0,0800
DL-Metionina 99%	0,3682	0,3278
L-Lisina HCL 78%	0,2662	0,2692
Anticoccidiano ³	0,0300	0,0300
Antioxidante ⁴	0,0150	0,0150
Material inerte	0,0500	0,0500
Valores calculados		
Proteína bruta (%)	22,40	21,200
Cálcio (%)	0,920	0,841
Fósforo disponível (%)	0,470	0,401
EMA (Kcal/Kg)	2960	3050
Lisina (%)	1,460	1,342
Metionina + Cistina (%)	1,051	0,966
Sódio (%)	0,220	0,210

¹Suplemento vitamínico contendo: Vit. A, 27.000.000 UI; Vit. D3, 8.000.000 UI; Vit. E, 100 g; Vit. K3, 7.500 mg; Vit.B1, 6.600 mg; Vit.B2, 19 g; Vit.B6, 11 g; Vit.B12, 55 mg; Niacina, 150 g; Ácido pantotênico, 35 g; Ácido fólico, 5.500 mg; Biotina, 550 mg; Selênio, 900 mg; Excipiente q.s.p., 1000 g.

²Suplemento mineral com: Ferro, 100 g; Cobre, 12 g; Manganês, 140 g; Zinco, 140 g; Iodo, 2,5 g; Excipiente q.s.p., 1000g.

³Monensina 40%.

⁴Hidroxi-butil-tolueno.

Para correção do consumo de ração das parcelas experimentais, as aves mortas foram recolhidas diariamente, pela manhã e à tarde, e registradas.

Na fase inicial de criação, foi utilizado campânulas a gás como fonte de calor, as quais foram distribuídas dentro do galpão em um total de 12. O manejo das cortinas foi realizado de acordo com a necessidade de ventilação e temperatura para manter o conforto das aves e diminuir a quantidade de amônia no galpão.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 8 repetições.

Aos 21 dias de idade, foram abatidas 3 aves por unidade experimental, através do método de deslocamento cervical, totalizando 24 aves por tratamento, as quais foram cuidadosamente identificadas com o uso de “anilhas” nos pés. Após o abate das aves, foram feitas as coletas do material para análises (alça duodenal, com aproximadamente 4 cm de comprimento), sendo essas amostras armazenadas individualmente em frascos esterilizados e devidamente identificados e armazenadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável até serem conduzidas ao Laboratório de Doenças Infecciosas (LDI) do Hospital Veterinário de Medicina Veterinária da UFRB, onde foram devidamente processadas para analisar a presença de Salmonela, E. coli. e Clostridium.

Para o procedimento de identificação microbiológica das enterobactérias, foi utilizado o protocolo experimental que se inicia com o pré-enriquecimento; as fezes foram coletadas da alça intestinal pesadas e homogeneizadas, utilizando-se a proporção de 25 g para cada 225 mL de caldo simples (MERCK®) a 0,1 % e incubadas à temperatura de 37 °C por um período de 24 h. Em seguida, utilizou-se o enriquecimento selectivo, onde alíquotas de 0,1 e 1 mL dessa cultura pré-enriquecida foram transferidas, respectivamente, para tubos contendo 10 mL de meio líquido Rappaport-Vassiliadis (MERCK®) e tubos contendo 10 mL de meio líquido selenito cistina (MERCK®). Esses tubos foram incubados à temperatura de 37 °C por um período de 24h. Após este período, alíquotas foram retiradas, asépticamente, com alça de níquel-cromo e semeadas em placas contendo os meios seletivos indicadores: verde-brilhante (MERCK®); MacConkey (MERCK®) e Salmonella-Shigella (MERCK®) e incubadas por 24 h sob a temperatura de 37°C. A identificação presuntiva foi realizada através das culturas obtidas na sementeira seletiva, destas foram colhidas, com auxílio de uma agulha

de platina previamente flambada, amostras de cada uma das placas semeadas. Foram escolhidas entre três a cinco colônias com as mesmas características para realização das provas bioquímicas através de tubos contendo os meios gelose inclinado tríplice açúcar ferro – TSI (MERCK®) e gelose inclinado lisina-ferro – LIA (MERCK®). Para a realização da prova do Indol, foi utilizado o meio SIM (sulfureto, indol, motilidade) que caracteriza as bactérias em relação a motilidade, a produção de sulfureto e a reação ao Indol. A prova do citrato também foi realizada. Todas as provas foram realizadas sob uma temperatura de incubação de 37 °C por um período de 24 h. Assim sendo, as bactérias foram classificadas quanto ao gênero de acordo com as características bioquímicas apresentadas nestas provas.

Para pesquisa de *Clostridium* spp foi realizada o cultivo em caldo simples e agar sulfito-polimixina -sulfadiazina (SDS) do equivalente a 0,8 g de fezes, incubado a 24C, 37C em condição de anaerobiose.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises bacteriológicas realizadas do conteúdo intestinal, contido na alça duodenal, para verificação de possível contaminação por *Escherichia coli*, *Clostridium* e *Salmonella*, não detectaram a presença dos microrganismos patogênicos. Porém foram encontradas bactérias que fazem parte da microbiota normal das aves, que estão apresentadas na Tabela 4. Entende-se que estes resultados sejam consequência do alto controle sanitário no ambiente de criação e na empresa fornecedora dos pintos, não havendo uma contaminação aos animais pelas bactérias avaliadas.

Este resultado assemelha-se ao verificado por (FRANCO, 2009) que, através das análises bacteriológicas, também, não encontrou a presença de *Salmonella*, em um trabalho onde utilizou ácidos orgânicos como alternativa ao uso de antimicrobiano melhorador de desempenho. Segundo os autores a utilização de cama reutilizada de aviário nos boxes experimentais e de farinha de carne na ração não foi suficiente para proporcionar desafio por *salmonella* às aves dos experimentos.

Tabela 4.Frequência de bactérias encontradas nas amostras.

Bactéria	Trat1		Trat2		Trat3		Trat4		Trat5	
	Nº	%								
Shigelasp	0	0	6	40	4	28,57	2	12,5	5	31,25
Escherichia coli spp	6	42,85	7	46,66	4	28,57	4	25	2	12,5
Enterobacter/klebsiela	4	28,57	1	6,67	4	28,57	3	18,75	5	31,25
Staphylococcuspp	3	21,44	1	6,67	1	7,14	3	18,75	1	6,25
Sem crescimento	1	7,14	0	0	1	7,14	4	25	3	18,75
Total de amostras	14	100	15	100	14	100	16	100	16	100

N= número de amostras, Trat= tratamento.

Segundo Silva (2006) a eficácia da ação dos ácidos orgânicos é dependente do nível de contaminação, assim como do sorotipo envolvido, sendo que estes fatores precisam ser considerados para que exista segurança na adoção deste tipo de controle.

Segundo Dibner;Buttin (2002) os ácidos orgânicos adicionados nas rações têm papel predominante na redução de microrganismos como *Salmonellasp* e *Escherichia coli*, levando a conseqüente redução de infecções subclínicas nas aves.

Jamroz; Kamel (2002) em um trabalho utilizando mistura de óleos essenciais de capsaicina, cinamaldeído e carvacrol, obteve uma redução significativa no número de *Clostridium perfringens* e *Escherichia coli* no ceco de frangos de corte. Assim como Bona (2010), que chegou à conclusão de que o produto utilizado no experimento à base de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha, na dose de 100 ppm, obteve um controle parcial na colonização por *C. perfringens* no ceco, sendo este resultado expressivamente melhor que o grupo controle, sem adição de melhoradores de desempenho. Já o tratamento com antibiótico (avilamicina) inibiu a colonização por *C. perfringens* no ceco das aves.

Bassan et. al.(2008), observou que os ácidos orgânicos diminuem a contaminação por *Salmonellasp.* em frangos de corte, em um trabalho que no quarto dia do experimento, *SalmonellaEnteritidis*(SE) foi instalada e misturada à cama de maravalha de cada unidade experimental. No 11º dia, 100% das aves

analisadas dos tratamentos com ácidos orgânicos apresentaram resultados positivos para SE. Ocorrendo redução da contaminação com o passar do tempo, sendo que no 32º dia, 100% das amostras testadas foram negativas para SE, justificando a importância da utilização dos ácidos orgânicos. Já no grupo controle foi verificado que 100% das amostras estavam contaminadas até o 32º dia, e no 39º dia reduziu em 20%, segundo o autor, provavelmente pela imunidade produzida pós-infecção. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Pickler (2012), onde os ácidos orgânicos foram eficientes em combater a colonização de *SalmonellaEnteritidis*.

Rocha (2008), concluiu que a mistura de ácidos orgânicos (ácido benzóico, fumárico e 2-hidróxi-metiltiobutanóico), fornecida na concentração de 0,4% na ração, favoreceu o desempenho e a saúde intestinal, diminuindo a contagem em UFC/g de *E. coli*, frente ao desafio com *SalmonellaTyphimurium*, durante o período de um a 28 dias de idade.

Bona (2012), estudando um composto vegetal à base de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha na dieta de frangos de corte, observou que houve um controle da colonização por *Clostridium perfringens* no ceco de aves inoculadas com *Eimeirasp*.

Segundo Lee et al. (2003), animais criados em instalações com baixo desafio sanitário e com boas condições de higiene e manejo limitam o desenvolvimento de bactérias no trato intestinal. Acontecendo o mesmo com dietas altamente digestíveis, pois acontece uma redução de substrato disponível ao crescimento, com isso reduzindo o potencial antimicrobiano dos compostos vegetais.

4CONCLUSÃO

Não foram encontradas bactérias patogênicas (*Salmonella*, *Escherichia coli* e *Clostridium*) no trato gastrointestinal das aves, impossibilitando a avaliação dos efeitos dos aditivos. Outros estudos devem ser realizados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, R. C. de. **Óleos essenciais de plantas brasileiras como manipuladores de fermentação ruminal *in vitro***. 2010. 181f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010.

BARNES, H. J.; VAILLANCOURT, J.; GROSS, W. B. Colibacillosis. In: **Diseases of Poultry**. 11 th ed. (Saif YM ed). P. 631-652, 2003 Iowa State Press. Iowa.

BASSAN, J. D. L.; FLÔRES, M. L.; ANTONIAZZI, T.; BIANCHI, E.; KUTTEL.; TRINDADE, M. M. Controle da infecção por *Salmonella Enteritidis* em frangos de corte com ácidos orgânicos e mananoligossacarídeo. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1961-1965, 2008.

BONA, T. D. M, M. **Avaliação de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonela, Eimeiria e Clostridium* em frangos de corte**, 2010. 56f. dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, 2010.

BONA, T. D. M, M.; PICKLER, L.; MIGLINO, L. B.; KURITZA, L. N.; VASCONCELOS, S. P.; SANTIN, E. óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonela, Eimeiria e Clostridium* em frangos de corte. **Pesq. Vet. Bras.** v.32, n.5, p.411-418, 2012.

BONATO, M. A.; SAKOMURA, N. K.; PIVA, G. H.; BARBOSA, N. A. A.; MENDONÇA, M. O.; FERNANDES, J. B. K. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **ARS Veterinária**, v.24, n.3, p.186-192, 2008.

DIBNER, J.J.; BUTTIN, P. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. **Journal of Applied Poultry Research**, v.11, n.4, p.453-463, 2002.

FRANCO, G. L. **Ácidos orgânicos como alternativa ao uso de antimicrobiano melhorador de desempenho em frangos de corte**, 2009. 74f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de São Paulo, 2009.

GARCIA, V.; GREGORI, P. C.; HERNANDEZ, F.; MEGIAS, M. D.; MADRID, J. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. **Journal Applied Poultry Research**, v.16, n.4, p.555–562, 2007.

Gomis, S. M.; Riddell, C.; Potter, A.A.; Allan, B. J. Phenotypic and genotypic characterization of virulence factors of *Escherichia coli* isolated from broiler chickens with simultaneous occurrence of cellulitis and other colibacillosis lesions. **Can. J. Vet. Res.**, v.65, n.1, p.1-6, 2001.

JAMROZ, D.; KAMEL, C. Plant extracts enhance broiler performance. **Journal of Animal Science**, v.80, n.1, p.41, 2002.

JANG, I. S.; KO, Y.H.; KANG, S. Y.; LEE, C. Y. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. **Animal Feed Science and Technology**, v.134, n.3, p.304–315, 2007.

LEE, K.W.; EVERTS, H.; KAPPERT, H.J. et al. 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.

OSTERMANN, et al. Metabolismo e bases conceituais para a ação benéfica de ácidos orgânicos para frangos de corte. In: **Ave World: A Revista do Agricultor Moderno**. São Paulo: Animal World, ano 3, n.15, p.28-31, 2005.

PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N.; PICCOLI, R. H. Inibição do desenvolvimento

fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciência Agrotécnica**, v.30, n.4, p.731-738, 2006.

PICKLER, L.; HAYASHI, R. M.; LOURENÇO, M. C.; MIGLINO, L. B.; CARON, L. F.; BEIRÃO, B. C. B.; SILVA, A. V. F.; SANTIN, E. Avaliação microbiológica, histológica e imunológica de frangos de corte desafiados com *Salmonella enteritidis* e minnesota e tratados com ácidos orgânicos. **Pesq. Vet. Bras.**, v.32, n.1, p.27-36, 2012.

ROCHA, T. M. Controle de *Salmonella typhimurium* em frangos de corte utilizando composto com ácido benzóico, fumárico e 2-hidróxi-metil-tio-butanóico, 2008. 75f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária. Universidade Federal de Goiás, 2008.

ROSTAGNO, H. S. ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Ed. 3. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 252p. 2011.

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

SILVA, P. L. **Segurança alimentar e legislação na produção**. In: VII Simpósio Brasil sul de Avicultura. Chapecó – SC. Embrapa Suínos e Aves. p. 34-40, 2006.