

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**DAIANE ZANELLA**

**ÁCIDO ORGÂNICO COMO MELHORADOR DO  
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE**

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**DAIANE ZANELLA**

**ÁCIDO ORGÂNICO COMO MELHORADOR DE  
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência para obtenção  
do Diploma de Graduação em Zootecnia da  
Universidade Federal de Santa Catarina.  
Orientador: Profº Dr.Fabiano Dahlke.

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2015**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Zanella, Daiane

Ácido orgânico como melhorador de desempenho de frangos de corte / Daiane Zanella ; orientador, Fabiano Dahlke ; coorientadora, Chayane da Rocha. - Florianópolis, SC, 2015. 24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Graduação em Zootecnia.

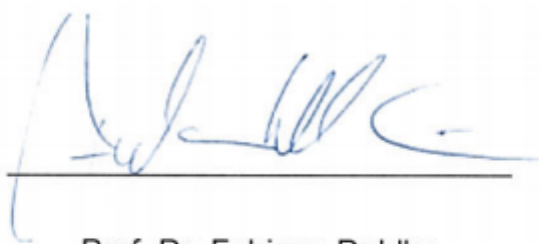
Inclui referências

1. Zootecnia. 2. Zootecnia. 3. Aditivos. 4. Ácido orgânico. 5. Frangos de Corte. I. Dahlke, Fabiano. II. da Rocha, Chayane. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia. IV. Título.

Daiane Zanella

## **ÁCIDO ORGÂNICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE**

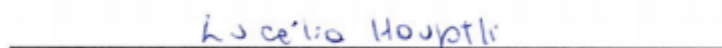
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Zootecnista, sendo submetido à Banca examinadora e considerado aprovado em \_\_/\_\_/\_\_.



Prof. Dr. Fabiano Dahlke  
Orientador



Prof. Dra. Chayane da Rocha  
Membro da Banca Examinadora



Prof. Dra. Lucélia Hauptli  
Membro da Banca Examinadora

Dedico

As pessoas mais importantes da minha vida

A minha mãe Lurdes

A meu pai Francisco

A minha família: Adilson, Gelson, Jair, Gilmar

A família Medeiros

A todos os meus amigos

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela dádiva da vida, e por sempre estar iluminando meu caminho.

A meus pais, Lurdes e Francisco, pelo incentivo, amor e carinho, que durante toda a graduação me apoiaram emocionalmente e financeiramente.

A minha família, principalmente meus irmãos, pelo apoio e incentivo constantes na vida e neste trabalho.

A meus colegas e amigos da turma de Zootecnia UFSC 2010/2. Obrigada pela cumplicidade, ajuda e amizade.

Agradeço também a todos os professores do curso, que são de grande importância na minha graduação, principalmente ao meu orientador professor Dr. Fabiano Dahlke pela amizade e pelos conselhos. Todos estes são responsáveis pela realização deste trabalho.

Ao LEPNAN-UFPR pela oportunidade de participar do experimento e por todo o aprendizado, principalmente ao Mestre Vinícius Gonsales Schramm.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte deste trabalho, muito obrigada!

"Para se ter sucesso é necessário amar de verdade o que se faz."

(Steve Jobs)

## RESUMO

A avicultura de corte brasileira vem apresentando grande importância na economia, principalmente em função dos avanços tecnológicos obtidos em instalações, genética, manejo, nutrição e sanidade. Diante disso, buscaram-se técnicas para melhorar o desempenho zootécnico de frangos de corte, através do aumento na utilização dos nutrientes das rações. Objetivou-se nesse estudo avaliar o uso de ácido orgânico como aditivo alimentar em rações pré-inicial e inicial para melhorar o desempenho zootécnico dos frangos. Os tratamentos foram: T1 – ração controle (sem uso de aditivos); T2 – ração com antibiótico (10 ppm de Enradin® F 80); T3 - ração contendo 3Kg/ton de Boliflor® FA 2300 S(acidificante); T4 – ração contendo 1,5Kg/ton de Boliflor® FA 2300 S + 50g/ton SANGROVIT® (extrato vegetal). As variáveis analisadas foram consumo de ração, taxa de crescimento e conversão alimentar. Os tratamentos empregados não alteraram a conversão alimentar. Entretanto, observa-se maior consumo das rações contendo antibiótico em comparação à ração isente de aditivo alimentar (controle negativo). Já quando foram usados os demais aditivos alimentares, não houve diferença no consumo. Os frangos alimentados com ração contendo antibiótico apresentaram maior taxa de crescimento na fase inicial, em comparação aos frangos que receberam na ração, ácido orgânico e extratos vegetais, porém não houve diferença nesta variável quando usado somente ácido orgânico, como aditivo, na dieta. Conclui-se que os ácidos orgânicos foram capazes de melhorar o desempenho de aves de 1 a 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** aditivos, acidificantes, melhoradores de desempenho.



## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Composição nutricional das rações experimentais.....pg 12.

**Tabela 2.** Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, criados de 1 a 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo ou não ácido orgânico.....pg 13.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Crescimento relativo (%) aos 7 dias, de frangos de corte alimentados com dietas contendo ou não ácido orgânico.....pg 14.

**Figura 2:** Crescimento relativo (%) aos 28 dias de idade, de frangos de corte alimentados com dietas contendo ou não ácido orgânico.....pg 15.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
UBA	União Brasileira de Avicultura
UFPR	Universidade Federal do Paraná
CR	Consumo de ração
CV	Coeficiente de variação
DIC	Delineamento inteiramente
GP	Ganho de peso
Kg	Quilogramas
PR	Paraná
UBABEF	União Brasileira de Avicultura e Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de frangos
PR	Paraná
TGI	Trato Gastrintestinal
CA	Conversão Alimentar

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	3
2.1. Objetivo Geral .....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3.1 A Cadeia de Frango no Mundo.....	4
3.2 A Cadeia de Frango no Brasil.....	4
3.3 Desafios da avicultura no Brasil .....	5
3.4 Uso de aditivos.....	6
3.5 O que são ácidos orgânicos.....	6
3.6 Ácidos orgânicos - modo de ação.....	7
3.7 Ácidos orgânicos - atividade antimicrobiana .....	8
3.8 Extratos vegetais .....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
4.1 Local e animais .....	11
4.2 Instalações e manejo .....	11
4.3 Tratamentos e delineamento experimental .....	11
4.4 Variáveis analisadas .....	12
4.5 Análises estatísticas .....	12
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÕES .....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	18

# 1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 70 a avicultura brasileira passou a ter maior intensidade nos seus processos de produção, beneficiada principalmente, pelo melhoramento genético dos híbridos comerciais, pelo emprego de instalações adequadas, alimentação de precisão e o pelo desenvolvimento de um novo modelo de parceria entre produtor e a agroindústria (TAVARES et al., 2007). Estes avanços conferiram a indústria avícola nacional posição de destaque, consolidando o país como maior exportador de carne de frango, e o terceiro maior produtor.

Os melhoradores de desempenho são os principais aditivos de uso em rações avícolas, sendo responsáveis por acréscimos no desempenho dos frangos. Por muito tempo, os antibióticos promotores de crescimento exerceram esta função através do controle da microbiota intestinal, especialmente àquelas de ação deletéria no trato gastrintestinal (ALLIX, 2010). Porém, desde o ano de 2006 a utilização de antibióticos, com este propósito, foi abolida pela União Européia. Com isso, o Brasil teve que adaptar o seu sistema de produção às novas exigências dos países importadores, para permanecer como referência na comercialização internacional deste produto. Uma das alternativas encontradas foi a utilização de aditivos alternativos como melhoradores de desempenho, destacando-se os prebióticos, probióticos, enzimas e de uma vasta gama de ácidos orgânicos.

Ácidos orgânicos são substâncias que contêm um ou mais grupos carboxilas em sua molécula. Em geral, quando o termo ácido orgânico é empregado na produção animal, refere-se aos ácidos fracos, que possuem no máximo sete carbonos em sua cadeia, sendo assim classificados como ácidos de cadeia curta (COLONI, 2008).

Estes compostos inibem o desenvolvimento microbiano do trato digestivo, através da redução do seu pH, podendo acarretar em aumento na atividade de algumas enzimas e promover o aumento na proliferação de células do cólon e do jejuno (MAIORKA, 2004). Porém, a eficiência dos ácidos orgânicos como “promotores de crescimento” em aves, ainda gera discussão. Possivelmente devido a falta de padronização dos ensaios em vivo com os diferentes produtos utilizados, sua concentração, tipos de ingredientes utilizados na ração, entre outros (SALAZAR

et. al., 2008). Por exemplo, o uso de diferentes ingredientes, com distintas capacidades tampão, falta de desafio sanitário nas aves em estudo, grupos de ácidos orgânicos estudados, e variáveis inerentes às próprias aves como heterogeneidade da flora intestinal e a própria resistência bacteriana das aves.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar o uso de ácido orgânico comercial Boliflor® FA 2300 S em dietas pré-inicial e inicial como melhorador de desempenho de frangos de corte.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Mensurar o desempenho zootécnico dos frangos (consumo de ração, conversão alimentar e taxa de crescimento), mediante a inclusão de ácido orgânico nas dietas.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 A Cadeia de Frango no Mundo**

Segundo a FAO (2007), o segmento “carne de frango” é composto por 159 países produtores, dos quais 128 são exportadores e 162 países importadores. Entre os maiores produtores estão os Estados Unidos (16,9 %), China (13,3 %) e o Brasil com 12,3% da produção. Já entre os países exportadores o Brasil se destaca com 3,9 milhões de toneladas, seguido por Estados Unidos (3,3 milhões) e pela União Europeia, com 1,09 milhões (USDA, 2014). Além disso, em 2013 a produção mundial de carne de frangos alcançou 82.178 milhões de toneladas, tornando-se a carne de maior produção mundial (UBA, 2014). Impulsionada pelo crescente consumo, a produção avícola mantém constante expansão, apesar do surgimento de focos de influência aviária, que ocasionou forte redução na demanda, gerando redução na produção.

#### **3.2 A Cadeia de Frango no Brasil**

No Brasil, a avicultura de corte só ganhou destaque a partir da década de 1960, com a chegada de companhias multinacionais. A implantação do modelo de integração com pequenos produtores, utilizando mão de obra da agricultura familiar trouxe a redução nos custos de produção para as empresas produtoras (QUEIROZ, 2013).

Na década de 1970, o complexo brasileiro de produção de carne de frango foi formado, através da expansão das empresas para diferentes regiões brasileiras (RIZZI, 2004). A partir deste período inicia a popularização desta carne, refletindo em maior consumo interno e a conquista do mercado internacional, com o início das exportações em 1973 (NICOLAU, 2008). De acordo com Pereira et. al. (2007), a década de 1980 é marcada por importantes modificações no sistema produtivo avícola, resultado das inovações tecnológicas, nas áreas de microeletrônica e da automação. Essas mudanças influenciaram a capacidade competitiva das empresas, gerando um bom desempenho nos mercados interno e externo. Esse bom desempenho também é fruto da redução do custo das matérias primas empregadas nas rações e do atendimento das necessidades específicas dos consumidores, que começam a ser fidelizados.



Os estados que mais produzem frangos são o Paraná (31,12% da produção total), Santa Catarina (16,66%) e Rio Grande do Sul com 14,56% (UBA, 2014). Martins et al. (2006) analisaram a evolução da produção brasileira em cada região, nos últimos 10 anos, e verificaram que elas não tem apresentado os mesmos índices de crescimento. A região Sul aumentou de 50 para 56% sua participação na produção brasileira, pois essa região possui várias cooperativas que antes produziam apenas grão e atualmente, passaram a produzir frangos como forma de diversificar, resultando no aumento de produção nos últimos anos. A região sudeste ainda ocupa a segunda posição, embora gradualmente, esteja perdendo participação. A região Centro Oeste, a mais recente área de expansão da avicultura, tem apresentado o maior crescimento (306%). Esse crescimento acentuado está associado a concentração de maior numero de integradoras e exportadores, como também são as regiões de maior produção de grão do país. Já as regiões Norte e Nordeste têm pequena participação devido aos pequenos volumes produzidos e custos elevados na produção (NICOLAU, 2008).

### **3.3 Desafios da avicultura no Brasil**

Como visto, os principais fatores para o sucesso da avicultura brasileira são baixo custo de produção e a busca contínua no atendimento às exigências de diferentes mercados, incluindo a sanidade dos lotes e dos seus produtos. Porém, a manutenção da saúde intestinal das aves ainda é um desafio e a definição dos parâmetros para a sua monitoria uma constante (PAVÃO et al., 2013).

A saúde intestinal das aves está relacionada ao equilíbrio dinâmico entre a mucosa intestinal e o conteúdo luminal, importante para atingir as metas esperadas de desempenho zootécnico (ganho de peso e conversão alimentar). Este equilíbrio é dependente da manutenção da integridade do trato gastrintestinal (TGI), ou seja, da preservação de suas características estruturais, anatômicas e funcionais dentro do limite conhecido como normal para o tipo de criação e para determinada fase do ciclo de vida das aves (SILVA, 2010). A mucosa e os enterócitos atuam como uma barreira dinâmica que permite permeabilidade seletiva, exercendo algumas funções, como captação seletiva, transporte de nutrientes e exclusão de toxinas e microorganismos por meio da imunidade inata e adquirida (SANTOS, 2008). A pouca diversidade da microflora intestinal de aves recém-nascidas, além de ser

considerada como um fator limitante para a digestão, também possibilita a colonização intestinal por patógenos entéricos. O efeito negativo desse processo tem sido atenuado com o uso de aditivos, chamados de promotores de crescimento (LORENÇON et. al., 2007).

Com o objetivo de melhorar a “saúde intestinal” e conseqüentemente o aproveitamento dos nutrientes da ração, são incorporados alguns aditivos alimentares nas dietas. Com isso há uma melhora na digestibilidade dos seus nutrientes e diminuição da excreção de compostos potencialmente poluentes, como minerais, entre eles o fósforo. Busca-se também utilizar moléculas que favoreçam a manutenção da integridade do trato gastrointestinal das aves, o que é fundamental para obter bons índices zootécnicos (BARBOSA, 2009).

### **3.4 Uso de aditivos**

Aditivos são substâncias que quando adicionadas às rações, são capazes de melhorar o desempenho animal ou as características físicas dos alimentos, e conseqüentemente, proporcionar efeitos benéficos na digestão absorção de nutrientes. Desde a década de 80 o uso de alguns aditivos na dieta vem sendo questionado, principalmente os antibióticos, pelo risco à resistência bacteriana (MCMULLI, 2004). Assim, o uso de antibióticos de maneira profilática, como “promotores de crescimento” deixou de ser usada em diversos países, principalmente a comunidade europeia, desde 2006.

Diante da proibição foi necessária a busca de produtos alternativos aos antibióticos a fim de manter os altos níveis de desempenho das aves. Dentre estas alternativas, destacam-se os acidificantes (ácidos orgânicos), usados na ração com o propósito de tornar mais eficiente a utilização dos nutrientes contidos nos ingredientes da ração sem oferecer riscos à saúde dos consumidores (BARBOSA, 2009).

### **3.5 O que são ácidos orgânicos**

De acordo com a Instrução Normativa Nº 13 de 30/11/2014, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os acidificantes pertencem a um grupo de aditivos equilibradores da microbiota do trato gastrintestinal, composto por ácidos orgânicos ou inorgânicos, cuja função é a de reduzir o pH do meio, facilitar a

digestão dos ingredientes e reduzir a proliferação de microrganismos indesejáveis. Por muito tempo os ácidos orgânicos foram utilizados pela indústria de nutrição animal como conservantes de grãos ou da própria ração, prevenindo a ação de fungos (HAYASHI, 2012). Também têm sido amplamente utilizados como acidificantes de cama de aviário, sanitizantes de carne (aumenta o *shelf-life* do produto após processamento) e atualmente como aditivo zootécnico. Os ácidos orgânicos são constituintes naturais das plantas e animais. Alguns podem ser formados através da fermentação microbiológica no intestino e outros em rotas metabólicas intermediárias (LEHNINGER et. al., 1995). Na produção animal, o termo refere-se aos ácidos fracos de cadeia curta (C1-C7) que produzem menor quantidade de prótons por molécula ao se dissociarem (SCHEUERMANN, 2009). Podem ser utilizados também na forma de sais ou ésteres (HAYASHI, 2012) e estão disponíveis no mercado na forma líquida ou em pó, para serem aplicados na água de bebida ou na ração. Os acidificantes mais utilizados nas dietas das aves são os ácidos fumáricos, benzóico, butírico, fórmico, propiônico, láctico, málico e cítrico (GOMES, 2008).

### **3.6 Ácidos orgânicos - modo de ação**

Por serem ácidos fracos, os ácidos orgânicos não estão completamente ionizados quando dissolvidos na água, em outras palavras, não se dissociam completamente. Cada ácido tem uma tendência característica para perder seu próton em solução aquosa. Quanto mais forte o ácido, maior a capacidade para perder seu próton. As constantes de dissociação dos ácidos podem ser representadas pelo potencial de dissociação, o pKa (LEHNINGER et al., 1995). O pKa é o logaritmo negativo da constante de dissociação, e representa o pH em que a metade da substância encontra-se na forma dissociada. O ácido láctico, por exemplo, tem um pKa de 3,86, que significa dizer que, em um meio cujo pH é de 3,86, metade do ácido se encontrará na forma dissociada e metade na forma não dissociada. Quanto mais fortemente um ácido se dissocia, maior o seu Ka e menor o seu pKa. Quando um ácido tem mais de um pKa, indica que o mesmo tem mais de um próton para ser doado. Esse fato acarreta na possibilidade de o ácido se dissociar em diferentes partes do intestino, aumentando a capacidade acidificante do mesmo ácido (ZANELATO, 2009)

Existem várias hipóteses quanto aos mecanismos de ação dos acidificantes. Estes compostos podem alterar a microbiota intestinal por ação bactericida ou bacteriostática; reduzir o pH estomacal (suínos) ou do papo (aves); melhorar a atividade das enzimas digestivas; melhorar a digestibilidade e retenção de nutrientes; promover melhor qualidade intestinal (ZANELATO, 2009). Tanto em aves quanto suínos a ação antimicrobiana dos ácidos orgânicos é semelhante, atuando na redução do pH gastrointestinal e com isso, eliminando bactérias patogênicas pouco resistentes ao meio ácido. Os nutrientes que podem ser absorvidos pelo animal para as suas necessidades de manutenção e crescimento devem ser misturados ao suco digestivo, que contem enzimas responsáveis por hidrolisar as proteínas, gorduras e carboidratos complexos que não podem ser absorvidos diretamente, pois tais macromoléculas se encontram em grande parte imobilizados dentro de tecidos ou estruturas celulares (SANTOS 2013).

De acordo com Machado et al. (2007), os ácidos possuem um papel multifuncional, podendo levar a melhora da digestão, absorção e retenção de nutrientes. A redução do pH gástrico é umas das explicações para tal, o que resulta em um aumento da retenção gástrica e aumento da atividade de enzimas proteolíticas.

### **3.7 Ácidos orgânicos - atividade antimicrobiana**

A atividade antimicrobiana dos ácidos orgânicos está relacionada à redução do pH e a capacidade de penetração na célula microbiana livremente através da membrana celular, liberando íons e prótons, alterando o pH intracelular e o gradiente de concentração iônica (VIOLA et. al, 2008), resultando na redução do pH intracelular, inibindo a ação de enzimas e levando o microrganismo à morte (VIOLA et al., 2007).

Valores de pH dos segmentos intestinais das aves não são constantes e apresentam médias de 6,4 no duodeno, 6,6 no jejuno e 7,2 no íleo. Assim, os ácidos orgânicos com mais de um pKa ou a utilização de misturas de ácidos orgânicos com vários pKa potencialmente mantêm sua atuação em maior extensão intestinal (VIERA, 2008).

De acordo com Zanelato (2009) após ingestão de ácidos orgânicos, o efeito antimicrobiano direto é de grande magnitude no intestino delgado, que tem uma capacidade muito limitada de mudança de pH. A atividade dos ácidos orgânicos irá diminuir a carga microbiana total, porém será particularmente efetiva contra *Escherichia coli* e outros organismos ácido-intolerantes. Muitos desses patógenos são oportunistas, tais como *Campylobacter* e *Salmonella*. A redução de microrganismos em infecções subclínicas pode melhorar a digestão de nutrientes, e para a diminuição da demanda imunológica. A diminuição do pH no intestino tende a favorecer não só a atividade antimicrobiana dos ácidos orgânicos, mas também sua absorção por difusão a partir do epitélio intestinal.

Viola et al. (2007) avaliaram o efeito da suplementação de acidificantes na dieta sobre o desempenho zootécnico e a morfologia intestinal de frangos de corte estes verificaram que a suplementação de misturas de acidificantes em dietas para frangos de corte produziu benefícios similares aos obtidos com o uso de antibióticos promotores de crescimento, além de melhoria do desempenho zootécnico sendo eficiente na manutenção do desempenho e das condições morfológicas do intestino delgado. Outros pesquisadores descreveram resultados positivos no desempenho de frangos de corte (MAIORKA et al., 2001; ALBINO et al., 2006; VIOLA et al., 2008; KHOSRAVI et al., 2010) e na morfologia intestinal Viola (2007), propiciados pelo uso dos ácidos orgânicos.

Viola et. al. (2008) avaliando os efeitos da suplementação de acidificantes (lático, fórmico e acético) na dieta ou água de bebida, concluíram que em comparação a dieta controle, sem adição de antibióticos promotores de crescimento, as dietas suplementadas com acidificantes foram eficientes em melhorar o ganho de peso de frangos de corte. Outros estudos realizados por Zanelato (2009), afirmaram que no período de 1 a 7 dias, as aves que receberam acidificante apresentaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar, em relação ao controle negativo (sem acidificante), não havendo diferença significativa entre inclusões utilizadas no período de 1 a 21 dias de idade os tratamentos que continham 0,1 e 0,2% de acidificante apresentaram maior ganho de peso, a inclusão de 0,1% de ácido orgânico proporcionou uma melhora de 3,35% na conversão alimentar. Além disso, os ácidos atuam controlando os patógenos no trato gastrointestinal (CANTARELLI et. al., 2005) e aumentando a conservação dos ingredientes e ração (SANTOS et.

al., 2005). Outros autores como Khosravi et. al. (2010) não observaram diferenças no ganho de peso e consumo de ração das aves tratadas com ácido propiônico em relação ao controle.

### **3.8 Extratos vegetais**

Os extratos vegetais e seus componentes representam uma, dentre as várias alternativas para a substituição dos antibióticos promotores de crescimento. A utilização de extratos vegetais e plantas medicinais para humanos data de milhares de anos, sendo muito difundida no Egito Antigo, na China, na Índia e na Grécia (Kamel, 2000). Os principais efeitos pesquisados em experimentos *in vitro* incluem o efeito antimicrobiano e antioxidante dos extratos herbais. Os efeitos exercidos pelas plantas podem ser explicados pela presença e constituição de seu(s) princípio(s) ativo(s). Na formulação de rações, recomenda-se a utilização de uma combinação de diferentes extratos herbais, reforçados com seus princípios ativos, para atingir resultados técnicos satisfatórios (Brugalli, 2003) Entre os possíveis mecanismos de ação dos extratos vegetais no organismo animal, podemos citar estimulação da digestão, alterações na microbiota intestinal, aumento na digestibilidade e absorção de nutrientes e efeitos antimicrobiano e imunomodulador (Mellor, 2000). Diversos estudos relatam o efeito antimicrobiano (Mitsch et al., 2004; Santurio et al., 2007), antioxidante (Racan Ricci et al., 2004; 2008) e digestivo (Kamel, 2000; Mellor, 2000) dos extratos vegetais, caracterizando-os como potenciais substitutos dos antibióticos melhoradores do desempenho. Os efeitos positivos dos extratos vegetais na nutrição animal estão associados aos princípios ativos, componentes químicos presentes em todas as partes das plantas ou em áreas específicas que conferem às plantas medicinais alguma atividade terapêutica (Martins et al., 2000).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Local e animais

O experimento foi realizado no galpão experimental do Setor de Avicultura da Fazenda Experimental do Cangüiri, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Pinhais, Paraná. Foram alojados 960 frangos de corte, machos, da linhagem híbrida comercial Cobb 500®, criados de 1 a 21 dias de idade.

### 4.2 Instalações e manejo

As aves foram alojadas em galpão experimental, composto por 50 boxes de 1,25m x 1,65m, contendo 24 animais. Todas as unidades foram equipadas com comedouro tubular e bebedouro tipo *nipple*. Para manter a temperatura recomendada para as fases iniciais de desenvolvimento das aves, foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 100 watts, e fornalha a diesel (Munters, MIR 85 WB), além de manejo de cortinas internas e externas. Ração e água foram fornecidos *ad libitum* durante todo o período experimental.

### 4.3 Tratamentos e delineamento experimental

As dietas foram formuladas à base de milho e farelo de soja, atendendo às exigências nutricionais para frangos preconizadas pela indústria avícola. Foi utilizado um Delineamento Experimental Inteiramente ao Acaso (DIC), composto por quatro tratamentos e dez repetições com 24 aves por unidade experimental. Os tratamentos foram: T1 – ração controle (sem uso de aditivos); T2 – ração com antibiótico (10 ppm de Enradin® F 80); T3 – ração contendo 3Kg/ton de Boliflor® FA 2300 S\*); T4 – ração contendo 1,5Kg /ton de Boliflor® FA 2300 S + 50g/ton SANGROVIT®\*\*.

---

\* acidificante alimentar contendo 251 g ácido fórmico/kg, 151 g de formato de amônio / kg , 25 g sorbato de potássio / kg , e 543 g de diatomáceas transportadora terra / kg.

\*\* é um aditivo natural constituído por alcalóides quaternários de benzofenantridina. Essa substância é produzida a partir das fitoalexinas existentes na planta sanguinária (*Sanguinaria canadensis*), e apresenta um efeito anti-inflamatório e um efeito anti-bacteriano.

Tabela 1. Composição nutricional das rações experimentais

Ingredientes (%)	1 a 21 dias
Milho	52,339
Farelo de soja	38,033
Farelo de arroz	3,000
Óleo	2,500
Fosfato Bicálcio	1,537
Calcário	1,200
Sal	0,467
DL-metionina	0,325
L-lisina	0,294
L-treonina	0,135
Premix vit*	0,120
Premix min**	0,050
	100,000

\*Suplementação por kg de ração: vit. A 15000 UI; vit. D3, 5000 UI; vit. E, 100mg; vit. K, 5mg; ácido fólico, 3mg; ácido nicotínico, 75mg; ácido pantotênico, 25mg; riboflavina, 8mg; tiamina, 5mg; piridoxina, 7mg; biotina, 300µg; colina, 400mg; vit. B12, 20µg.\*\*Concentração por kg de ração: iodo, 2mg; selênio, 200µg; cobre 20mg; ferro, 50mg; manganês, 120mg; zinco, 100mg.

#### 4.4 Variáveis analisadas

Ao alojamento, 7, 14 e 21 dias de idade, ração e aves foram pesadas para a determinação do consumo de ração (CR), taxa de crescimento (%) e da conversão alimentar (CA). A taxa de crescimento foi calculada pela seguinte fórmula  $100 \times (\text{peso aos 7 e 28 dias} - \text{peso inicial}) / \text{peso inicial}$ . Em relação a conversão alimentar os dados de mortalidade foram incluídos dentro dos cálculos.

#### 4.5 Análises estatísticas

Todos os dados coletados foram submetidos a análise de homogeneidade das variâncias (Teste de *Bartlett*). Depois de verificada a distribuição normal e a ausência de dados discrepantes, os dados foram submetidos análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, e na presença de diferença estatística entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de consumo de ração e conversão alimentar dos frangos de corte alimentados com ração contendo ou não ácido orgânico estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, criados de 1 a 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo ou não ácido orgânico.

Tratamentos	CR (g)	CA
Controle – (T1) <sup>1</sup>	971b	1,136
Controle + (T2) <sup>2</sup>	1092a	1,144
Boliflor® FA 2300 S (T3) <sup>3</sup>	1062ab	1,156
Boliflor® FA 2300 S + SANGROVIT® (T4) <sup>4</sup>	1040ab	1,161
CV (%)	7,64	1,96
Probabilidade	0,0139	0,0789

<sup>1</sup> Sem uso de aditivos

<sup>2</sup> Com uso de aditivo antibiótico (10ppm de Enradin® F 80).

<sup>3</sup> Boliflor® FA 2300 S 3kg/tonelada

<sup>4</sup> Boliflor® FA 2300 S (1,5 kg/tonelada) + SANGROVIT® (50 g)

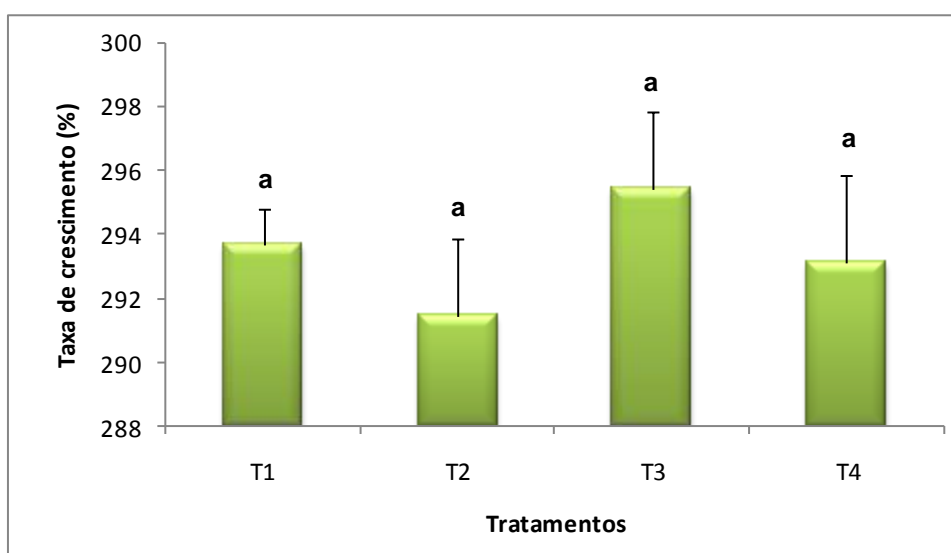
a,b Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferença na conversão alimentar dos frangos alimentados com ração provenientes dos diferentes tratamentos ( $P < 0,05$ ). Entretanto, observa-se redução no consumo das rações isentas de aditivo alimentar, comparadas à ração contendo antibiótico. A substituição, nas rações, do antibiótico pelo ácido orgânico (T3) ou ácido orgânico+sangrovit (T4) não afetou o consumo das aves.

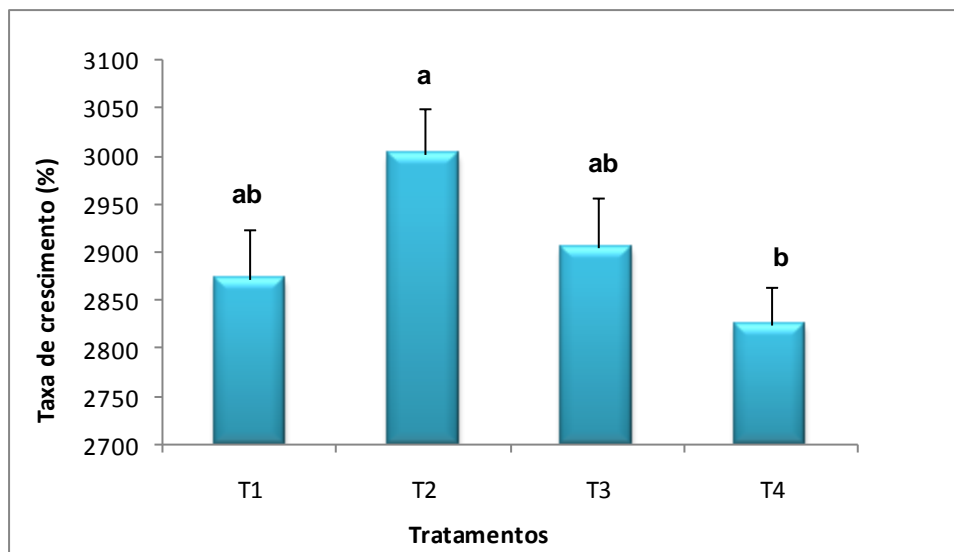
Estes dados corroboram com Viola & Vieira (2007), que suplementaram rações de frangos com diferentes ácidos orgânicos e não identificaram alterações no consumo das rações contendo ácido orgânico ou antibiótico. No entanto, os frangos alimentados com dietas contendo ácidos orgânicos apresentaram melhor conversão alimentar. Segundo estes autores, o principal benefício dos ácidos orgânicos na conversão é a redução no desafio microbiológico intestinal, beneficiando a nutrição celular e a ativação enzimática em nível intestinal.

A taxa de crescimento dos frangos de corte alimentados com rações contendo ou não aditivo alimentar, nas fases pré-inicial e inicial é apresentada na Figura 1 e Figura 2.

Não houve diferença no crescimento dos frangos na fase pré-inicial ( $P>0,05$ ). Possivelmente o período de ingestão das diferentes rações foi insuficiente para promover qualquer alteração na taxa de crescimento dos frangos durante a primeira semana de idade. Porém, tomando-se como referência a fase inicial de desenvolvimento (1 a 21 dias de idade), verifica-se que o uso de antibiótico nas rações (T2) promoveu maior crescimento relativo dos frangos de corte em relação ao (T4) no período avaliado ( $P<0,05$ ). A sua substituição pelo ácido orgânico (T3) promoveu maior crescimento, em comparação aos frangos alimentados com ração isenta de aditivo (T1) ou contendo uma mistura de aditivos (T4), que por sua vez, não diferiram entre si.



**Figura 1:** Crescimento relativo (RG) aos 7 dias, de frangos de corte alimentados com dietas contendo ou não ácido orgânico.



**Figura 2:** Crescimento relativo (RG) aos 21 dias de idade, de frangos de corte alimentados com dietas contendo ou não ácido orgânico. Barras com letras distintas, diferem a 5% (Tukey).

Viola (2008) afirma que os mecanismos de promoção de crescimento estão focados nas interações entre antibióticos e microbiota do trato digestivo, e que os antibióticos tem efeito direto na redução da competição por nutrientes e redução dos metabólitos microbianos que reduzem o crescimento. Esses efeitos adicionais incluem a redução do tamanho intestinal, incluindo espessura de vilosidades e parede intestinal, que pode ser explicado pela perda de proliferação celular na mucosa. A redução na espessura da parede celular e o aumento da altura dos vilos têm sido utilizados para explicar o aumento da digestibilidade dos nutrientes, pelo aumento da capacidade de absorção e redução do custo de manutenção observado com o uso de antibióticos promotores de crescimento.

Há vários trabalhos (GAMA et. al., 2000) que apontam benefícios nas características intestinais das aves pela utilização de acidificantes nas rações, refletindo em maior ganho de peso e melhores características de carcaça. Entretanto, na prática, estes benefícios nem sempre são observados. Quando usado aditivo constituído por um único ácido, tanto cítrico quanto benzoico (RUNHO et al., 1997; GARCIA et al., 2000; SALAZAR et al., 2008) não foram observadas alterações nas variáveis de desempenho dos frangos de corte. Já a formação de um *pool* de ácidos orgânicos parece ser mais efetivo. Estudos conduzidos por Vale et. al. (2004), Campos et. al. (2004), Maiorka et. al. (2004), Ribeiro et. al. (2009) e Rocha

(2008) identificaram avanços no crescimento dos frangos, no período de 1 a 42 dias de idade.

São escassos na literatura trabalhos reportando o uso exclusivo de ácido fórmico para frangos de corte. Rui (2014) avaliou diferentes níveis de ácido fórmico (T1: grupo controle sem aditivo; T2: ácido fórmico 0,3% na ração; T3: ácido fórmico 0,2% na ração; T4: ácido fórmico via água; T5: ácido fórmico protegido 0,2% na ração) para controle de *Salmonella Enteritidis* (SE) em frangos de corte experimentalmente infectados, e observou que o ácido fórmico foi efetivo na redução de SE quando administrado pela água de bebida (T4). Também Pickler et al. (2012) concluíram que o uso de ácidos orgânicos na ração ou na água de bebida foi eficiente no controle de *Salmonella Enteritidis* (SE) em frangos de corte.

## **6. CONCLUSÕES**

O uso de ácidos orgânicos é uma alternativa viável aos antibióticos como aditivos melhoradores de desempenho, para as fases iniciais de desenvolvimento do frango de corte.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L.F.T.; FERES, F.A.; DIONIZIO, M.A. **Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.742-749, 2006.

ALLIX, E. **Promotores de crescimento para frangos de corte.** 2010. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

ARAÚJO, J.A.; **Uso de aditivos na alimentação de aves.** Acta Veterinaria Brasília, v.1, n.3, p.69-77, 2007.

BARBOSA, A.N. **Avaliação de aditivos em dietas de frangos de corte.** São Paulo, 2009. Disponível em: < <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2831.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.

BRUGALLI, I. **Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicos ou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. Anais... Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2003. p.167-182.

CAMPOS, M. P. A. et al. **Utilização do ácido fumárico em dietas de frango de corte com baixa energia metabolizável.** Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 26, n. 1, p. 12 35-39, 2004.

CANTARELLI, V. S.; FIALHO, E.T.; ZANGERONIMO et al. **Aditivos e coadjuvantes biológicos na alimentação de suínos.** Texto acadêmico. UFLA, p. 5-87, 2005.

COLONI, R. D. **Utilização dos Ácidos Orgânicos nas Dietas de Frangos de Corte.** PUBVET, v.2, n.41, 2008 Disponível em<<http://www.pubvet.com.br/text.phd?id=391>> Acessado em 28 ABRIL 2015.  
**crescimento em dietas para frangos de corte** . Disponível em:< <http://www.microbiologia.icb.ufmg.br/monografias/78.PDF>> Acesso em: 26 fev 2015.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007.**Disponível em<[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/avicultura\\_corte\\_.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/avicultura_corte_.pdf)>. Acessado em: 12 março, 2013.

GAMA, Q.S.M.N. **Ácidos orgânicos em rações de poedeiras comerciais.** Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cr/v30n3/a22v30n3.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2015.

GARCIA R.G, et al. **Ação Isolada ou Combinada de Ácidos Orgânicos e Promotor de Crescimento em Rações de Frangos de Corte.** Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-635X2000000200004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000200004)> Acesso em: 22 maio 2015.

GOMES, F.E; FONTES, D.O; SALIBA, E.O.S. et al. Ácido fumárico e sua combinação com os ácidos butírico ou fórmico em dietas de aves. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.5, p.1270-1277, 2007.

GONZALES, E. **Aditivos para rações de aves e suínos.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. UNESP. Campus de Botucatu. APOSTILA. 139p. 2006. Disponível em: , <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2831.pdf>.> Acesso em: 10 maio 2015.

HAYASHI, R.A Acidificantes ganham espaço na alimentação animal. **A Lavoura.** Curitiba-PR, n 689.2012. Disponível em:< [http://www.sna.agr.br/uploads/ALavoura689\\_20.pdf](http://www.sna.agr.br/uploads/ALavoura689_20.pdf)> Acesso em: 31 abril 2015.

KAMEL, C. **A novel look at a classic approach of plant extracts.** Feed Mix – The International Journal on Feed, Nutrition and Technology – Special: Alternatives to antibiotics. Doetinchen, 2000. p.19-21.

KHOSRAVI, A.; BOLDAJI, F.; DASTAR, B. et al. **Immune response and performance of broiler chicks fed protexin and propionic acid.** International Journal of Poultry Science, v.9, n.2, p.188-191, 2010..

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica.** 2. ed. Traduzido por A. A. Simões e W. R. N. Lodi. São Paulo: Sarvier, 1995. p. 68-70.

LORENÇO, L.NUNES, R.POZZA, S.APPELT, M.SILVA,T. **Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas.** São Paulo, 2007 Disponível em :<  
<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/219/171>> Acesso em 25 abril 2015.

MACHADO, G. S.; FONTES, D. O.; CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B. **Ácidos orgânicos na alimentação de suínos.** Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, v.53, 2007.

MAIORKA, A. et al. **Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dieta para frangos.** Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.3, n.1, p.75-82, 2001.

MAIORKA, A.; SANTIN, A.M.E.; BORGES, S.A.; OPALINSKI, M.; SILVA, A.V.F. **Emprego de uma mistura de ácidos fumárico, láctico, cítrico e ascorbico em dietas iniciais de frangos de corte.** Archives of Veterinary Science v. 9, n. 1, p. 31-37, 2004 Disponível em:<  
<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/veterinary/article/view/4043/3274>> Acesso em: 12 maio 2015.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Disponível em:<  
<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sisleg/action/portalmapa>>. Acesso em: 15 fevereiro 2015.

MARTINS, F.M; TALAMINI, D.J.D; NOVAES, M.**Avicultura:**situação e perspectivas brasileira e mundial.São Paulo, 2008. Disponível em:<<http://WWW.nordeste rural.com.br>>.Acesso em 19 março 2015.

MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C. et al. **Plantas medicinais.** Viçosa, MG: Editora UFV, 2000. 220p.

McMULLIN, P. **Produção avícola sem antibióticos: riscos potenciais de contaminação cruzada e detecção de resíduos.** In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2004, Santos. Anais... Santos: Facta, 2004. v. 2, p. 219-226.

MELLOR, S. **Alternatives to antibiotic.** Pig Progress, v.16, p.18-21, 2000.



Ministério da agricultura (MAPA). **Exportação Disponível em:** <http://www.agricultura.gov.br/animal/exportacao> .Acesso em: 1 maio 2015.

MORAES, V. A genética de frangos e suínos: a importância estratégica de seu desenvolvimento para o Brasil. **Agroindústria.** n. 35, p. 121. Disponível em:<<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/Arquivos/conhecimento/bnset/set3504.pdf>>Acesso em 10 mai 2015.

NASCIMENTO, G. **Utilização de produtos alternativos aos antibióticos moduladores de crescimento na produção de frango de corte.** 2013. Dissertação (Mestrado)- Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/edu/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.>. Acesso em: 22 fev. 2015.

NICOLAU, C.Q. **Análises das transformações técnicas e produtivas da avicultura de corte.** São Paulo, 2008 Disponível em:<<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/m/3416.pdf>>Acesso em: 22 março 2015.

PAVÃO, F.F **Enterite necrótica em frangos de corte e matrizes pesadas.** Betim, 2013. Disponível em:<<http://icbs.pucminas.br/arq/Destaques/pdf/ENTERITE%20NECR%C3%93TICA%20EM%20FRANGOS%20DE%20CORTE.pdf>> . Acesso em: 2 fevereiro 2015.

PEREIRA. A,M,M,c.**O AGRONEGÓCIO DO FRANGO DE CORTE:**um estudo de caso sob a ótica da economia dos custos de transação. São Paulo, v.37, n.1, 2007. Disponível em:<<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec1-0107.pdf>>Acesso em: 4 maio 2015.

PICKLERI, L; HAYASHII, L.M; LOURENÇOI, M.; SANTIN.E.**Avaliação microbiológica, histológica e imunológica de frangos de corte desafiados com Salmonella Enteritidis e Minnesota e tratados com ácidos orgânicos.** Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012000100006&script=sci_arttext)>. Acesso em: 25 maio 2015.

QUEIROZ, M.A. **As transformações na avicultura de corte. 2013.** Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/conj/conj26/artigo02.pdf>>. Acesso em 18 março 2015.

RACANICCI, A.M.C.; DANIELSEN, B.; MENTEN, J.F.M. et al. **Antioxidant effect of dittany (*Origanum dictamnus*) in precooked chicken meat balls during chill-storage in comparison to rosemary (*Rosmarinus officinalis*).** European Food Research Technology, v.218, p.521-524, 2004.

RIBEIRO, R. P.; FLEMMING, J. S.; BACILA, A. R. Uso de leveduras (*saccharomyces 17 cerevisae*), parede celular de leveduras (sscw), ácidos orgânicos e avilamicina na 18 alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science.** v.13, n.3, p.210-217, 19 2009.

RIZZI, A. T. **A indústria de frangos no Brasil: constituição e transformações.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA ECONÔMICA, 3., CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE EMPRESAS, 4., 2004, Belo Horizonte, MG, Anais... Disponível em: .Acesso em: 8 jul. 2015.

ROCHA, T. M. **Controle de Salmonella Typhimurium em frangos de corte 24 utilizando composto com ácido benzóico, fumárico e 2-hidroximetiltiobutanóico.** 25 2008. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal) – Escola de Veterinária da 26 Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2008.

RUNHO, R. C. et al. Uso do ácido orgânico (Ácido Fumárico) nas rações de frango de 12 corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6, p. 1183-1191, 1997.

RUI, B.R. **Uso do ácido fórmico no controle de Salmonella Enteritidis em frangos de corte experimentalmente infectados.** São Paulo, 2014.

SALAZAR, P. C. R. **Efeito dos ácidos láctico e butírico, isolados e associados, sobre o desempenho, imunidade humoral e morfometria intestinal em frangos de corte.** 2006. 72f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTOS, J. R. G.; TURNES, C. G. **Avaliação de aditivos em dietas de frangos de corte.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n.3, p. 741-747, 2013. Disponível em: <

[http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_h6n45p3z.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_h6n45p3z.pdf)>

Acesso em: 15 março 2015.

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 entérica de origem avícola.** Ciência Rural, v.37, n.3, p.803-808, 2007

SEBRAE. **Desempenho recente da cadeia produtiva da Avicultura.** Recife-PE. 2008. Disponível em: <<http://189.39.124.147:8030/downloads/avicultura.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

SILVA, P. L. **Enterites bacterianas:** atenção especial para enterites inespecíficas. Informativo técnico Farmabase, p. 1-4, Nov. 2010.

TAVARES, P.L. **Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influenza aviária.** Lavras, v. 9, n. 1, p. 79-88, 2007.

Disponível em:<

[http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/43798/2/\(06\)%20Artigo%2007.301.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/43798/2/(06)%20Artigo%2007.301.pdf)>

Acesso em: 3 março 2015.

UBA, União Brasileira de Avicultura. **Relatório Anual 2009.** 40p. Disponível em:<<http://www.uba.org.br.html>> Acesso em: 28 março 2015.

UBA, União Brasileira de Avicultura. **Relatório Anual 2014.** 55p. Disponível em: <<http://www.uba.org.br.html>>. Acesso em 2 maio 2015.

UBABEF, **Associação brasileira de proteína animal (Brasil). Relatório Anual de Avicultura.** 2014. Disponível em: <[http://www.ubabef.com.br/a\\_avicultura\\_brasileira/historia\\_da\\_avicultura\\_no\\_brasil](http://www.ubabef.com.br/a_avicultura_brasileira/historia_da_avicultura_no_brasil)>. Acesso em: 13 maio 2015.

USDA **United States Department of Agriculture** 2014. Disponível em:<<http://www.usdabrazil.org.br/>>. Acesso em:13 maio 2015.

VALE, M. M. et al. Mixture of formic and propionic acid as additives in broilers feeds. 34 **Scientia Agricola**, v. 61, n. 4, p.371-375, 2004.

VIERA S. **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. Disponível em:<

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982007000500016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000500016).

Acesso em: 1 abril 2015.

VIOLA E.S.; VIEIRA, S.L., TORRES, C.A. et al. **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.

VIOLA, E. **Desempenho de frangos de corte sob suplementação com ácidos láctico, fórmico, acético e fosfórico no alimento ou na água**. São Paulo, 2007  
Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n2/16.pdf>>. Acesso em: 8 março 2015.

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.

ZANELATTO, A.E. **Utilização de ácidos orgânicos como substitutos a antibióticos promotores de crescimento para frangos de corte** Dissertação (Mestrado)- Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná,2009. Disponível em: < <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/26029/11.06.16%20Dissertacao%20Ewerton%20Zanelato.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 fev. 2015.