

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

SIMBIÓTICO E EXTRATOS VEGETAIS DE *ALOE VERA* E  
*SYMPHYTUM OFFICINALE* NA ALIMENTAÇÃO DE  
FRANGOS DE CORTE

Autora: Paula Rodrigues Oliveira  
Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Ramos dos Santos

Rio Verde – GO  
Março – 2014

SIMBIÓTICO E EXTRATOS VEGETAIS DE *ALOE VERA* E  
*SYMPHYTUM OFFICINALE* NA ALIMENTAÇÃO DE  
FRANGOS DE CORTE

Autora: Paula Rodrigues Oliveira  
Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Ramos dos Santos

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de  
MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – campus Rio Verde – Área de  
concentração Zootecnia.

Rio Verde - GO  
Março - 2014

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

SIMBIÓTICO E EXTRATOS VEGETAIS DE *ALOE VERA* E  
*SYMPHYTUM OFFICINALE* NA ALIMENTAÇÃO DE  
FRANGOS DE CORTE

Autora: Paula Rodrigues Oliveira  
Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Ramos dos Santos

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia – Área de concentração de Zootecnia  
- Zootecnia e Recursos Pesqueiros

APROVADA

---

Prof. Dr. José Henrique Stringhini

---

Prof. Dra. Cibele Silva Minafra

---

Prof. Dra. Fabiana Ramos dos Santos  
(Orientadora)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida, saúde e por ser meu alicerce em muitos momentos de fraqueza.

Aos meus pais Paulo Cezar de Oliveira e Samita Rodrigues de Sousa Oliveira, que lutaram junto a mim na conquista por meus objetivos.

Aos meus irmãos Mateus Rodrigues Oliveira e Hortência Rodrigues Oliveira que me ajudaram direta ou indiretamente nessa minha jornada.

Ao Fernando Henrique Pereira que foi um grande companheiro em todas as horas que precisei.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Fabiana Ramos pela orientação, dedicação, amizade e paciência em cada passo desse projeto e pelo carinho de mãe e conselheira. Muito obrigada.

Aos amigos Eduardo, Gustavo, Nadiessa e Fabrício pela ajuda nas intermináveis tardes de coleta de campo e nas análises de laboratório, e que sempre pude contar quando precisei.

Ao Sr. Nilton do setor de Avicultura que contribuiu para a concretização da pesquisa.

A Prof. Dra. Lia Raquel que disponibilizou ajuda e seu laboratório para as análises e aos meninos do laboratório de Zoologia que me fizeram companhia durante minhas análises.

Ao prof. Me. Sebastião e ao Arthur por disponibilizar seu laboratório e pela ajuda em determinadas etapas.

A prof. Dra. Cibele pela ajuda nas análises, por sanar minhas dúvidas e pela disponibilidade em usar seu laboratório.

Aos meus amigos e colegas do mestrado, com os quais tive a grata satisfação da conviver.

A CAPES pela concessão da bolsa durante esta jornada.

Meus sinceros agradecimentos, enfim, a todos aqueles que de alguma forma direta ou indiretamente doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho se tornasse possível!

*“Comece fazendo o que é necessário,  
Depois o que é possível,  
“E de repente, você estará fazendo o impossível”*

São Francisco de Assis

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Paula Rodrigues Oliveira, filha de Paulo Cezar de Oliveira e Samita Rodrigues de Sousa Oliveira, nascida em Caçu – GO em 29 de março de 1988. Sua formação profissional se iniciou em 2007, no curso Superior de Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – câmpus Rio Verde. Em 2012 iniciou o Mestrado em Zootecnia na área de Produção Animal pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – câmpus Rio Verde – GO, concluindo no ano de 2014.

## ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1 SIMBIÓTICOS .....	3
2 EXTRATOS VEGETAIS .....	4
3 BABOSA ( <i>ALOE VERA</i> ) E CONFREI ( <i>SYMPHYTUM OFFICINALE</i> ) .....	6
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	9
CAPÍTULO I – SIMBIÓTICOS E EXTRATOS VEGETAIS DE BABOSA E CONFREI NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE.....	13
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1 INTRODUÇÃO .....	15
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	17



2.1 Tratamentos .....	17
2.2 Desempenho, rendimento de carcaça e partes .....	19
2.3 Digestibilidade .....	19
2.4 Parâmetros Séricos Bioquímicos, Morfometria do Trato Digestório e Histologia Intestinal.....	20
2.5 Análise estatística .....	22
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4 CONCLUSÃO .....	33
5 REFERÊNCIAS.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS E/OU TABELAS

	Página
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
TABELA 1. Composição química de folhas secas de confrei.....	7
CAPÍTULO I – SIMBIÓTICOS E EXTRATOS VEGETAIS DE BABOSA E CONFREI NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE.....	13
TABELA 2. Composição centesimal e níveis nutricionais calculadas das rações experimentais das fases pré-inicial, inicial e crescimento .....	18
TABELA 3. Peso Médio (PM) kg, Ganho de Peso Médio (GPM) kg, Consumo de Ração (CR) kg e Conversão Alimentar (CA) de frangos de corte aos sete, 21 e 35 dias de idade .....	23
TABELA 4. Rendimento de Carcaça (%), Coxa (%), SobreCoxa (%), Peito (%) e Gordura (%) de frangos de corte aos 35 dias de idade .....	24
TABELA 5. Coeficientes de Metabolização Aparente da Matéria Seca (CMAMS) (%) e Proteína Bruta (CMAPB) (%) nas fases inicial e de crescimento.....	25
TABELA 6. Morfometria dos órgãos gastrointestinais, Peso Médio do Trato Gastrointestinal (PM/TGI) (%), Esôfago + Papo (Eso+Papo) (%), Proventrículo + Moela (Prov+Moe) (%), Pâncreas (%), Intestino Delgado (ID) (%), Intestino Grosso (IG) (%), Fígado (%), Baço (%), e Bursa (%) .....	27

TABELA 7. Colesterol (COL) (mg/dL); Triglicérides (TRI) (mg/dL); Cálcio (Ca) (mg/dL) e Fósforo (P) (mg/dL) do soro sanguíneo de frangos de corte. ....	28
TABELA 8. Altura de vilo (Vilo) ( $\mu\text{m}$ ), profundidade de cripta (CP) ( $\mu\text{m}$ ) e relação vilo/cripta (V/C) do duodeno, jejuno e íleo de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade.....	29

## LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

%	Porcentagem
(-)	Negativo
(+)	Positivo
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CA	Conversão Alimentar
Ca	Cálcio
CMA	Coefficiente de Metabolização Aparente
CMAMS	Coefficiente de Metabolização Aparente da Matéria Seca
CMAPB	Coefficiente de Metabolização Aparente da Proteína Bruta
Co	Colesterol
CP	Cripta
CR	Consumo de Ração
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CV	Coefficiente de Variação
FDA	Food and Drug Administration
GPM	Ganho de Peso Médio
IF	Instituto Federal
M	Metros
M+FS	Milho + Farelo de Soja
Nut. Ing.	Nutrientes Ingeridos
Nut. Ex.	Nutrientes Excretados
P	Fósforo

Pr	Probabilidade
PM	Peso Médio
Ppm	Porção por Milhão
PR	Profundidade das Criptas
RC	Rendimento de Carcaça
RP	Rendimento das Partes
RPM	Rotação por Minuto
S + EV	Simbióticos + Extratos Vegetais
SI	Simbiótico
SIE	Simbiótico + Enzima
SISVAR	Sistema para Análise de Variância
TGI	Trato gastrointestinal
Tri	Triglicerídeos
UFV	Universidade Federal de Viçosa
V/C	Vilo:Cripta
VI	Vilosidades Intestinais

## RESUMO

Consumidores cada vez mais exigentes quanto a criação e ao uso de antimicrobianos como promotores de crescimento para frangos de corte, têm levado os nutricionistas à buscar substâncias que prejudiquem os animais e o ser humano, e ao mesmo tempo ajudem as aves a expressarem seu potencial genético. Entre estas alternativas citam-se os simbióticos e extratos vegetais. Dessa forma, este projeto foi realizado com intuito de verificar o efeito da inclusão individual dos extratos vegetais de *Aloe vera*, *Symphytum officinale* e da associação de um simbiótico com estes extratos vegetais sobre a morfometria e histomorfometria intestinal, aproveitamento nutricional, parâmetros séricos bioquímicos, desempenho e rendimento de carcaça e partes de frangos de corte. O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizado com cinco tratamentos e seis repetições de 10 aves cada. Foram testados os tratamentos: Controle negativo, Controle positivo (rações sem e com a adição de 25 ppm de tilosina, respectivamente), inclusão 0,2% de *Aloe vera*; 0,2% de *Symphytum officinale* e 0,2% de suplemento funcional (simbióticos+extratos vegetais, S+EV). O aproveitamento nutricional (coeficiente de metabolização aparente da matéria seca (CDAMS) e proteína bruta (CMAPB) das rações) foi realizado pelo método total de excretas no período de 10 a 17 (fase inicial) e 28 a 31 (fase de crescimento) dias de idade. O desempenho, morfometria de órgãos digestivos, histomorfometria intestinal e parâmetros séricos bioquímicos, foram avaliados aos sete, 21 e 35 dias de idade. Os dados obtidos foram avaliados pelo programa SISVAR, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. O desempenho das aves não foi afetado pelos tratamentos em nenhuma idade avaliada. Na fase inicial, os maiores coeficientes de metabolização aparente da matéria seca e proteína bruta foram observados na dieta para controle (+). As concentrações séricas de colesterol, triglicerídeos e fósforo foram afetadas pelos tratamentos aos sete, 21 e 35 dias de idade. A maior altura dos vilos do duodeno foi observada no período de sete dias de idade para o S+EV e maior profundidade da cripta do íleo foi verificada aos 35 dias a dieta sem adição de antibiótico. A utilização dos extratos de *Aloe vera*, *Symphytum officinale* e do simbiótico na dieta de frangos de corte representa uma alternativa ao uso de antibiótico promotor de crescimento.

Palavras chave: características de carcaça, desempenho, metabolismo, morfometria, promotor de crescimento

## ABSTRACT

Increasingly demanding consumers about the creation and use of antimicrobials as growth promoters for broilers, have led nutritionists to seek substances harmful to animals and humans, and at the same time help the birds to express their genetic potential. These alternatives cite the symbiotic and plant extracts. Thus, this project was conducted in order to verify the effect of the inclusion of individual plant extracts of *aloe vera*, *Symphytum officinale* and a symbiotic association with these herbal extracts on intestinal morphometry and histomorphometry, energy utilization, serum biochemical parameters, performance and carcass yield and parts of broilers. The experimental design was a randomized design with five treatments and six replicates of 10 birds each block. Treatments were tested: 0.2% negative control, 0.2% positive control (diets with and without addition of 25 ppm of tylosin , respectively), including 0.2% *Aloe vera*, 0.2% *Symphytum officinale* and 0.2% functional supplement (symbiotic + extracts plant, S+EV). The energy utilization (metabolism coefficient of apparent dry matter (ADDMC) and crude protein (CMAPB) rations) method was performed by total excreta within 10-17 (early phase) and 28-31 (growth stage) days of age. The performance morphology of the digestive organs, intestinal morphology and biochemical serum parameters were evaluated at seven, 21, and 35 days of age. The data were evaluated by SISVAR program, submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% significance. The broiler performance was not affected by the treatments evaluated in any age. In the initial phase, the highest coefficients of apparent metabolism of dry matter and crude protein were observed in the diet to control (+). Serum concentrations of cholesterol, triglycerides and phosphorus were affected by treatments at seven, 21 and 35 days of age. The greater height of the villi of the duodenum was observed within seven days of age for and S+EV greater crypt depth of the ileum was observed after 35 days of diet without added antibiotics. The use of extracts of *Aloe vera*, *Symphytum officinale* and symbiotic in the diet of broilers is an alternative to the use of antibiotic growth promoter.

**Keywords:** carcass characteristics, performance, metabolism, morphology, growth promoter

## **INTRODUÇÃO GERAL**

As empresas avícolas convencionais buscam incessantemente um produto uniforme, de qualidade e que tenha lucratividade em escala. Assim, a criação de aves em altas densidades, o controle total do ambiente de criação e o uso contínuo de medicamentos antimicrobianos nas rações são práticas rotineiras na prevenção de doenças e melhoria da produtividade, reduzindo a mortalidade e a idade de abate (BRUMANO & GATTÁS, 2009).

No entanto, nos últimos anos, alguns países importadores, principalmente o mercado europeu, utilizando-se do “princípio de precaução”, baniram a utilização dos antimicrobianos nas rações devido a possibilidade destes deixarem resíduos em produtos de origem animal e promoverem a seleção de bactérias resistentes, que poderiam causar danos a saúde humana (ALBUQUERQUE, 2005).

Com a retirada dos antibióticos promotores de crescimento das rações, os nutricionistas avícolas deparam-se com o desafio de encontrar o equilíbrio entre a microbiota e o hospedeiro.

Esse equilíbrio baseia-se na presença de microorganismos benéficos ao animal e que não façam competição com o hospedeiro por nutrientes ou estejam envolvidos em toxinfecção em seres humanos (PICKLER et al., 2011). Com este propósito, substâncias como os simbióticos e os extratos são investigadas.



Os simbióticos são associações de prebióticos e probióticos e se enquadram nessas características, pois auxiliam na manutenção, no equilíbrio e na integridade da mucosa intestinal, promovendo o crescimento da flora microbiana benéfica e protegendo o organismo da microbiota patogênica (SILVA et al., 2012).

Quanto ao uso de extratos vegetais, de modo geral, utilizam-se aqueles nos quais todas as moléculas são extraídas na sua totalidade, sem que nenhuma seja especificamente isolada (extrato bruto).

O fato das plantas produzirem uma série de metabólitos com diferentes funções tais como, a defesa contra pragas e doenças, garante a presença de vários princípios ativos nos extratos vegetais.

Segundo PERES (2007), a presença de vários compostos em um só produto pode ter efeito sinérgico benéfico, o que confere aos extratos vegetais certa vantagem sobre os antimicrobianos tradicionais que possuem apenas um princípio ativo.

Da mesma forma, é preciso estar atento, para evitar que um dos metabólitos que compõem o extrato possa apresentar características tóxicas quando aplicados em altas dosagens (TRAESEL et al., 2011).

Assim, os extratos vegetais constituídos de *Aloe vera* e *Symphytum officinale* poderiam ser alternativas para melhorar o desempenho de frangos de corte, uma vez que ambos possuem propriedades antiinflamatória, cicatrizante, antimicrobiana, bactericida (LORENZI & MATOS, 2006) e imunomodulatória (MEHALA & MOORTHY, 2008a).

São escassas as pesquisas que investigam os efeitos destes extratos vegetais na alimentação de aves, sendo a utilização de *Aloe vera* estudada em diferentes níveis (0,1 e 0,2%) em frangos de corte (MEHALA & MOORTHY, 2008a,b), galinhas de postura (MOORTHY et al., 2009) e codornas (SILVA et al., 2012).

De acordo com os autores, não foi verificado efeito individual deste extrato sobre as características de desempenho das aves, no entanto, em todos os ensaios foi verificado efeito sobre o sistema imune.

Segundo LANGHOUT (2005), a administração de combinações de extratos e óleos essenciais de plantas na dieta dos animais proporciona melhores resultados de desempenho em comparação aos produtos utilizados isoladamente.

Nesse contexto, a adição do simbiótico, cujo crescimento microbiano ocorre com a adição dos extratos vegetais de confrei e babosa poderia melhorar o desempenho, promover a integridade intestinal, estimular o sistema imunológico e melhorar o

aproveitamento nutricional que em conjunto, conseqüentemente refletirão no desempenho dos frangos de corte.

## 1 SIMBIÓTICOS

O termo simbiótico pode ser definido como a mistura ou a combinação de prebiótico e probiótico em um só produto, fornecendo componentes da microbiota intestinal e substâncias que estimulam o desenvolvimento e a atividade dessa microbiota (GAGGIÀ et al., 2010).

A utilização dos simbióticos como alternativa à substituição dos antibióticos promotores de crescimento nas dietas das aves e suínos, ainda é um conceito novo (FLEMMING, 2005).

Os prebióticos não estão relacionados apenas com o estímulo de bactérias benéficas no trato gastrointestinal (TGI), mas também na inibição do desenvolvimento de bactérias patogênicas.

De acordo com MURAROLLI (2008), os prebióticos inibem as bactérias de se ligarem à mucosa intestinal, por meio de açúcares ou oligossacarídeos não dietéticos que se ligam às fímbrias dos patógenos, fazendo com que essas bactérias sejam eliminadas com a digesta pelo TGI, deixando a mucosa intestinal inteiramente apta as suas funções de secreção, de digestão e de absorção de nutrientes.

A ação dos probióticos ocorre pelo mecanismo denominado "exclusão competitiva", que impede a colonização de microrganismos potencialmente patogênicos, por redução por sítios de adesão, competição por nutrientes ou produção de compostos antimicrobianos (GUARNER & MALAGELADA, 2003).

Os benefícios do uso dos simbióticos incluem: 1) reforço da resposta imune; 2) aumento da permeabilidade intestinal; 3) equilíbrio da microbiota intestinal; 4) melhora da função imunológica da barreira intestinal, e 5) regulação de citocinas pró inflamatórias (USAMI et al., 2011).

PINHEIRO (2005), ao estudar o uso de antibiótico, probiótico, prebiótico, simbiótico em frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, relatou que o desempenho das aves que receberam probiótico e simbiótico foi equivalente aos que receberam antibióticos, e superiores aos dos animais que não receberam aditivo. Este resultado indica que estes aditivos podem ser considerados alternativas ao uso de

antibióticos na ração de frangos de corte. No entanto, o custo desta substituição deve ser levado em consideração.

SARTORI et al. (2007) estudaram os efeitos da inclusão de simbiótico (SI) e simbiótico+enzima (SIE) nas rações de frangos de corte criados nos sistemas convencional (antibiótico na ração) e alternativo (sem antibiótico na ração) e seus efeitos no desempenho, no rendimento de carcaça e de cortes e no conteúdo de gordura abdominal. Os autores verificaram que o SI e o SIE favoreceram o desempenho, porém, não influenciaram o rendimento de carcaça, cortes e gordura abdominal das aves.

RAMOS (2009) testou probióticos, prebióticos, simbióticos e antibióticos em dietas de frangos de corte, no período de 10 a 20 e de 22 a 32 dias de idade, e verificou que os coeficientes de metabolização da matéria seca e proteína bruta e a utilização desses aditivos apresentaram resultados semelhantes ao do antibiótico, avilamicina 12%.

As pesquisas até então realizadas com simbióticos indicam boas perspectivas do seu uso, porém, ainda faltam informações mais adequadas dos níveis de inclusão e a melhor associação de probióticos e prebióticos para se obter o melhor resultado no desempenho (BERTECHINI, 2006).

## **2 EXTRATOS VEGETAIS**

Várias plantas com propriedades medicinais têm sido estudadas como alternativas aos promotores de crescimento para frangos de corte, entre elas: alho, tomilho, orégano, alecrim, gengibre, pimenta preta e vermelha, coentro, salsa, cravo, canela, babosa, confrei, entre outros.

Os extratos são provenientes de produtos vegetais, isolados ou em misturas, isentos de matérias estranhas, normalmente utilizados como medicinais, temperos, flavorizantes e aromatizantes de alimentos (PETER, 2001).

São preparados por percolação, maceração ou outro método validado, utilizando como solvente água ou etanol que posteriormente são eliminados ou não e podem ser extraídos de diferentes partes da planta (flores, sementes, raízes, folhas, brotos, caules e frutos) (ANVISA, 2004).

O uso de extratos vegetais como promotores de crescimento em animais ainda é um assunto recente, entretanto, o número de pesquisas aumenta gradativamente visto os

fatores como a resistência bacteriana a alguns antibióticos ou, ainda, a demanda ao tratamento alternativo para algumas enfermidades (FASCINA, 2011).

De acordo com SANTOS (2010), o grande desafio na utilização de extratos vegetais como alternativa ao uso de antimicrobianos está na identificação e quantificação dos efeitos exercidos pelos diferentes componentes presentes nestes compostos no organismo animal.

Segundo BRUGALLI (2003), os extratos vegetais promovem o aumento da atividade antioxidante melhorando a digestibilidade e capacidade de absorção de nutrientes das aves. Já LANGHOUT (2005) acredita que os extratos vegetais aumentam a palatabilidade da ração; estimula a secreção de enzimas endógenas e ajuda na manipulação da microflora intestinal e na redução de infecções subclínicas.

Ao utilizarem extratos vegetais (10 ppm de avilamicina; 200 ppm de um produto contendo óleos essenciais de cravo, tomilho, canela e pimenta; 100 ppm de um produto comercial composto de óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo-resina de pimenta microencapsulados; 500 ppm de um produto comercial constituído de óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego) nas dietas para frangos de corte, RIZZO et al. (2010), verificaram que as dietas com misturas de extratos vegetais não tiveram efeito significativo sobre o desempenho se comparadas à dieta sem aditivo e à dieta com antibiótico.

PETROLLI et al. (2012), trabalhando com o complexo fitoterápico composto por carvacrol, cinamaldeído, capsaicina e extrato de alho para frangos de corte. Os autores verificaram que a utilização de extratos herbais nas dietas podem substituir o uso de antibióticos sem o comprometimento do desempenho e da mucosa intestinal de frangos de corte, no período de 1 a 40 dias de idade.

YAKHKESHI et al. (2011) avaliaram os efeitos de probióticos (Primalac®), ácidos orgânicos (Termin-8®) e extratos vegetais (Sangrovit®) e concluíram que esses aditivos podem substituir o uso de antibióticos na ração de frangos de corte. Os aditivos alternativos estudados promoveram desempenho semelhante ao antibiótico, e ainda reduziram a população de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal das aves.

SANTOS (2010), utilizando como aditivos alho, saponina, antibióticos, probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos e complexo enzimático na dieta de frangos de corte, não verificou efeito significativo para rendimento de carcaça. Porém, acredita-se que a inclusão de extratos vegetais nas dietas de frangos de corte melhore as

características de carcaça, como consequência da melhor digestão dos aminoácidos da dieta (RIZZO et al., 2010).

A digestibilidade dos nutrientes é outra variável que pode ser melhorada com a adição de extratos vegetais nas dietas de monogástricos. Isso ocorre, pois estes compostos podem aumentar a atividade de enzimas digestivas, secreção de suco gástrico e pancreático (HERNÁNDEZ et al., 2004), ou ainda por alteração de aspectos morfológicos dos órgãos juntamente com o combate dos patógenos intestinais.

Apesar de existirem inúmeros estudos científicos com plantas ou mesmo seus metabólitos secundários para fins terapêuticos, profiláticos ou como melhoradores do desempenho de animais os resultados ainda são contraditórios.

No entanto, as recentes restrições ao uso de antibióticos melhoradores do desempenho na produção animal têm incentivado a busca por aditivos alternativos (BONA, 2010).

Dessa forma, muitos questionamentos ainda precisam ser elucidados a respeito dos vegetais a serem empregados e dos princípios ativos que compõe os extratos, a dose a ser utilizada e forma de administração.

### **3 ALOE VERA E SYMPHYTUM OFFICINALE**

*Aloe vera* é o nome popular dado a uma planta africana pertencente à família das Liliáceas e do gênero *Aloe*, a qual pertencem mais de 300 espécies, muitas delas utilizadas em vários países, inclusive no Brasil, para fins medicinais e cosméticos (BACH & LOPES, 2007).

A *Aloe vera* possui um polissacarídeo chamado acemannan que pertence ao grupo dos mucopolissacarídeos, é um extraordinário imunestimulante, já comprovado nos Estados Unidos pela FDA (Food and Drug Administration).

Na sua casca, encontra-se a seiva que é rica em aloína, alantoína e antraquinonas, que são excelentes cicatrizantes. Porém, seu uso interno tem efeito catártico e para algumas pessoas pode afetar os rins, motivo pelo qual a casca da babosa ou sua seiva não devem ser usadas internamente (CREA, 1995).

Segundo ARAÚJO et al. (2002), a *Aloe vera* possui inúmeros compostos ativos entre os quais mencionam-se: enzimas (lipases, bradiquinases e proteases), mono e polissacarídeos (glucomananas), aminoácidos, vitaminas (A, B12, C e D), antraquinonas (aloína e emodina), saponinas que atuam no intestino, facilitando a

absorção de algumas substâncias, medicamentos e alimentos; ácido salicílico, lignina e esteróides (lupeol e campesterol).

Outra planta com propriedades medicinais que pode ter potencial como promotor de crescimento para frangos de corte é o *Symphytum officinale*. Esta planta é nativa da Europa e da Ásia, embora hoje seja comum em diferentes partes do mundo. No Brasil é cultivado em todo o país e na medicina popular empregam-se preparações utilizando raízes e folhas que, supostamente, apresentam ação cicatrizante, antiinflamatória, anti-reumática e antiulcerogênica (OLIVEIRA et al., 2001).

As folhas de *Symphytum officinale* têm a presença de alcalóides que atuam como sedativo, anestésico, analgésico e antimicrobiano; glicosídeos flavônicos que possuem atividade antiedematosas, espasmolíticas, anti-hepatotóxicas, diuréticas, antimicrobianas e anti-inflamatórias e esteróides e/ou triterpenóides, glicosídeos saponínicos, ácidos fixos e taninos condensados.

Estes compostos contribuem para formar uma camada protetora sobre a pele e as mucosas e também provocam a contração de vasos capilares e são usados no tratamento de diarreias, além da presença de alantoína (TOLEDO et al., 2003).

Na tabela 1 é apresentada a composição química do Confrei.

TABELA 1. Composição química de folhas secas de *Symphytum officinale*.

Componentes	(%)
Água	13,05
Gordura	3,38
Proteína	24,0
Carboidratos	-----
Fibras	12,95
Cinzas	23,83

Fonte: Adaptado de SAITO & OLIVEIRA (1986).

São escassas na literatura pesquisas com a utilização dos extratos vegetais de *Aloe vera* e *Symphytum officinale* na alimentação de aves.

SILVA et al. (2012) avaliaram o desempenho, o tempo de permanência em imobilidade tônica, a intensidade de ferimentos e a relação heterófilo:linfócito de codornas japonesas alimentadas com ração contendo simbiótico e extrato vegetal (*Aloe vera* e *Symphytum officinale*). Os resultados obtidos mostraram que a adição do produto

na dieta não influenciou o desempenho. Porém, foi promissor quanto aos parâmetros comportamentais e fisiológicos, tornando os animais mais calmos.

MEHALA et al. (2008ab), avaliando a inclusão de 0,1 e 0,2% de *Aloe vera* e *Cúrcuma longa* na dieta de frangos de corte, não encontraram diferenças para as características de desempenho: ganho de peso, peso médio e consumo de ração. A conversão alimentar foi melhor com a inclusão dos extratos em relação ao grupo controle nas primeiras semanas de idade das aves. Já os níveis de glicose, colesterol total e o nível de triglicerídeos do soro sanguíneo não diferiram significativamente entre os tratamentos.

YIM et al. (2010) realizaram estudos avaliando os efeitos da babosa em frangos de corte após a infecção oral com *Eimeria máxima*. Foi verificado que excreção fecal de oocistos diminuiu em todos os grupos de tratamento que foram suplementados com babosa, em comparação ao grupo não suplementado. Além disso, os grupos suplementados demonstraram menor escore de lesões intestinais.

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa verificar o efeito da inclusão dos extratos vegetais de *Aloe Vera*, de *Symphytum officinale* e da associação de um simbiótico com estes extratos vegetais sobre as medidas histológicas e morfométricas, aproveitamento nutricional, parâmetros séricos bioquímicos, desempenho, rendimento de carcaça e de partes de frangos de corte.

## 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, R. Antimicrobianos como promotores do crescimento. In: **Farmacologia aplicada à avicultura: Boas práticas no manejo de medicamentos**. São Paulo: Roca, 2005. cap. 9, p. 149- 159.

ANVISA, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. **Diário Oficial da União**. Brasília 18 de março de 2004.

ARAÚJO, P.S., SILVA, J.M.O.D., NECKEL, C.A., IANSSEN, C., OUTRAMARI, A.C. et al. Micropropagação de babosa (*Aloe Vera* - liliaceae). **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, nº 25, p.54-57, 2002.

BACH, D.B.; LOPES, M.A. Estudo da viabilidade econômica do cultivo da babosa (*aloe vera L.*) **Ciência e Agrotecnologia**. vol.31 no.4 Lavras. 2007.

BERTECHINI. A. G., **Nutrição de Monogástricos**. Editora: UFLA, Lavras, MG, 301p., 2006.

BONA, T.D.M.M. **Avaliação de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de salmonella, eimeiria e clostridium em frangos de corte**. 2010. 56f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

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: CBNA, 2003, p.167-182.

BRUMANO, G; GATTÁS, G. Alternativas ao uso de antibióticos como promotores de crescimento em rações de aves e suínos. **Revista eletrônica nutritime**, v.6, n.2, p. 856-875, 2009.

CREA, P. **Aloe Sabila manual práctico y clínico: terapias e medicinas alternativas**. Buenos Aires: Continente, 1995. 128 p.

FASCINA, V. B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte**. 2011.175 f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu – São Paulo, 2011.



FLEMMING, J. S. **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (MOS) na alimentação de frangos de corte**. 2005. 91f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005.

GAGGIÀ, F.; MATTARELLI, P.; BIAVATI, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. **International Journal of Food Microbiology**, Torino, v. 141 Suppl 1, n. p. S15-28, 2010.

GUARNER, F.; MALAGELADA, J.R. Gut flora in health and disease. **Lancet**, London, v.360, p.512-518, 2003.

HERNANDEZ, F.; MADRID, J.; GARCIA, V.; ORENCO, J.; MEGIAS, M. D. Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. **Poultry Science**, v. 83, n. 2, p. 169-174, 2004.

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:APINCO, 2005. p. 21-33.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa-SP Instituto Plantarum, 2006. 868p.

MEHALA, C., MOORTHY, M. Production Performance of Broilers Fed with *Aloe vera* and *Curcuma longa* (Turmeric). **International Journal of Poultry Science**. Asian Network for Scientific Information, 7 (9): p. 852-856, 2008b.

MEHALA, C., MOORTHY, M. Effect of *Aloe vera* and *Curcuma longa* (Turmeric) on Carcass Characteristics and Biochemical Parameters of Broilers. **International Journal of Poultry Science**. Asian Network for Scientific Information, 7 (9): p.857-861, 2008a.

MOORTHY, M., MEHALA C., SARAVANAN, S., EDWIN, S.C. *Aloe vera* in White Leghorn Layer Diet. **International Journal of Poultry Science**. Asian Network for Scientific Information, 8 (7): p. 706-709, 2009.

MURAROLLI, V.D.A. **Efeito de prebiótico, probiótico e simbiótico sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte**. 2008. 101f. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo. Pirassununga – SP, 2008.

OLIVEIRA, S.T.; LEME, M.C.; PIPPI, N.L.; RAISER, A.G.; MANFRON, M.P. Formulações de Confrei (*Symphytum officinale* L.) na Cicatrização de Feridas Cutâneas de Ratos. **Revista da FZVA Uruguaiana**, v. 7/8, n.1, p. 65-74. 2000/2001.

PERES, L. E. P. **Metabolismo Secundário**. 2007. Disponível em: <http://www.ciagri.usp.br/metsec.pdf>. Acesso em: 03 de janeiro de 2014.

PETER, K.V. **Handbook of herbs and spices**. Cambridge: Woodhead Publishing, 2001.

PETROLI, T.G.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; TAVERNARI, F.C.; BALBINO, E.M. Herbal extracts in diets for broilers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, p. 1683-1690, 2012.

PICKLER, L.; SANTIN, E.; SILVA, A.V.F. Alternativas aos Antibióticos para Equilibrar a Microbiota Gastrointestinal de Frangos. **Archives of Veterinary Science**. v.16, n.3, p.1-13, 2011.

PINHEIRO, D.F. **Probióticos, prebióticos e simbióticos sobre o sistema digestório de frangos de corte**. 2005. 118f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/UNESP/Botucatu, 2005.

RAMOS, L.S.N. **Aditivos Alternativos a Antibióticos em Rações para Frangos de Corte**. 2009. 84f. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2009.

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.

SAITO, M. L.; OLIVEIRA, F. **Confrei – Virtudes e Problemas**. 1986.

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 em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

SARTORI, J.R.; PEREIRA, K.A.; GONÇALVES, J.C.; CRUZ, V.C.; PEZZATO, A.C. Enzima e simbiótico para frangos criados nos sistemas convencional e alternativo. **Cienc. Rural** vol.37 no.1 Santa Maria Jan./Feb. 2007.

SILVA, J.D.T., MATOS, A.S., HADA, F.H., GRAVENA, R.A., MARQUES, R.H., MORAES, V.M.B. Simbiótico e Extratos Naturais na Dieta de Codornas Japonesas na Fase de Postura. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 1 - 7, jan./mar. 2012.

TOLEDO, A.C.O. , Duarte, M.R., Nakashima, T. Análise farmacognóstica da droga e do extrato fluido das folhas de *Symphytum officinale* L. (*Boraginaceae*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13 supl 2, p. 01-02, 2003.

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

USAMI, M., MIYOSHI, M., KANBARA, Y., AYOAMA, M., SAKAKI, H., SHUNO, K., HIRATA, K., TAKAHASHI, M., UENO, K., TABATA, S., ASAHARA, T., NOMOTO, K. Effects of perioperative synbiotic treatment on infectious complications, intestinal integrity and fecal flora and organic acids in hepatic surgery with or without cirrhosis. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, Urbana**, v. 35, n. 3, p. 317-328, 2011.

YAKHKESHI, S.; RAHIMI, S.; GHARIB, N. K. The effects of comparison of herbal extracts, antibiotic, probiotic and organic acid on serum lipids, immune response, gut microbial population, intestinal morphology and performance of broilers. **Journal of Medicinal Plants**, v. 10, n. 37, p. 80-95, 2011.

YIM, D.; KANG, S. S.; KIM, S. H.; LILLEHOJ, H. S.; MIN, W. Protective effects of Aloe vera -based diets in Eimeria maxima-infected broiler chickens. **Experimental Parasitology**, v. 127, p. 322-325, 2010.

## **CAPÍTULO I – SIMBIÓTICOS E EXTRATOS VEGETAIS DE *ALOE VERA* E *SYMPHYTUM OFFICINALE* NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

### **RESUMO**

Com este projeto objetivou-se verificar o efeito da inclusão individual dos extratos vegetais de *Aloe vera*, *Symphytum officinale* e da associação de um simbiótico com estes extratos sobre o desempenho, aproveitamento nutricional, parâmetros séricos bioquímicos, morfometria e histomorfometria de frangos de corte. O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizado com cinco tratamentos e seis repetições de 10 aves cada. Os tratamentos foram: Controle (-), Controle (+) (rações sem e com adição de 25 ppm de tilosina, respectivamente), inclusão 0,2% *Aloe vera*; 0,2% *Symphytum officinale* e 0,2% suplemento funcional (simbióticos+extratos vegetais, S+EV). O aproveitamento nutricional foi realizado pelo método de coleta total de excretas. O desempenho, morfometria de órgãos digestórios, histomorfometria intestinal, parâmetros séricos bioquímicos foram avaliados aos sete, 21 e 35 dias de idade. O desempenho das aves não foi afetado pelos tratamentos em nenhuma das idades avaliadas. Na fase inicial, os maiores coeficientes de metabolização da matéria seca e proteína bruta foram observados na dieta controle (+). As concentrações séricas do colesterol, triglicerídeos, fósforo foram afetadas pelos tratamentos aos sete, 21 e 35 dias de idade. A maior altura dos vilos do duodeno foi observada aos sete dias de idade para o S+EV e maior profundidade da cripta do íleo foi verificada aos 35 dias na dieta controle (-). A utilização dos extratos de *Aloe vera*, *Symphytum officinale* e do simbiótico na dieta de frangos de corte representa uma alternativa ao uso de antibiótico promotor de crescimento.

Palavras chave: antibióticos, desempenho, digestibilidade, histomorfometria, parâmetros sanguíneo

## CHAPTER I - SYMBIOTIC AND EXTRACTS PLANT OF *ALOE VERA* AND *SYMPHYTUM OFFICINALE* THE FEEDING OF BROILER

### ABSTRACT

This project aimed to verify the effect of the inclusion of individual plant extracts of *aloe vera*, *Sympytm officinale* and a symbiotic association with these extracts on the performance, energy utilization, serum biochemical parameters, morphometry and histomorphometry of broilers. The experimental design was a randomized design with five treatments and six replicates of 10 birds each block. The treatment were: control (-), control (+) (diets with and without addition of 25 ppm of tylosin, respectively), including 0.2% *Aloe vera*, 0.2% *Symphytum officinale* and 0.2% functional supplement (symbiotic + plant extracts, S+EV). The energy utilization was conducted by the total collection method. The performance, morphology of digestive organs, intestinal histomorphometry, serum biochemical parameters were evaluated at seven, 21 and 35 days of age. The broiler performance was not affected by the treatments in any of the ages tested. In the initial phase, the highest rates of metabolism of dry matter and crude protein were observed in the control diet (+). Serum concentrations of cholesterol, triglycerides, phosphorus were affected by treatments at seven, 21 and 35 days of age. The greater height of the villi of the duodenum was observed at seven days of age for S+EV and greater crypt depth of the ileum was observed after 35 days on the control diet (-). The use of extracts of *Aloe vera*, *Symphytum officinale* and symbiotic in the diet of broilers is an alternative to the use of antibiotic growth promoter.

Keywords : antibiotics, blood parameters, digestibility, histomorphometry, performance

## 1 INTRODUÇÃO

Consumidores cada vez mais exigentes quanto a criação de frangos de corte e ao uso de antimicrobianos como promotores de crescimento nas rações, têm levado os nutricionistas à buscar alternativas que não prejudiquem os animais e os seres humanos, sem que o desempenho das aves seja afetado. Dessa forma, aditivos como os prebióticos, probióticos, simbióticos e extratos vegetais tem sido amplamente estudados.

Nos últimos anos, as pesquisas com extratos vegetais têm ganhado destaque, porém, de acordo com SANTOS (2010), o grande desafio na utilização de extratos vegetais como alternativa ao uso de antimicrobianos está na identificação e quantificação dos efeitos exercidos pelos diferentes componentes presentes nestes compostos sobre o organismo animal.

Assim, de acordo com LANGHOUT (2005), a administração de combinações de extratos e óleos essenciais de plantas na dieta dos animais proporciona melhores resultados de desempenho em comparação aos produtos utilizados isoladamente.

Isso ocorre porque a presença de vários compostos em um só produto pode apresentar efeito sinérgico benéfico, o que confere aos extratos vegetais, certa vantagem sobre os antimicrobianos tradicionais que possuem apenas um princípio ativo (PERES, 2007),

Nesse contexto, a adição de um simbiótico associado aos extratos vegetais de *Aloe Vera* e *Symphytum officinale*, ou a administração isolada deste podem melhorar o desempenho dos frangos de corte e substituir os antimicrobianos químicos nas rações destes animais.

Os extratos vegetais constituídos de babosa possuem propriedades antiinflamatórias, cicatrizantes, antimicrobianas, bactericidas (LORENZI & MATOS, 2006) e imunomodulatórias (MEHALA & MOORTHY, 2008a).

Segundo ARAÚJO et al. (2002), a *Aloe vera* possui inúmeros compostos ativos entre os quais mencionam-se: enzimas (lipases, bradiquinases e proteases), mono e polissacarídeos (glucomananas), aminoácidos, vitaminas (A, B12, C e D), antraquinonas (aloína e emodina), saponinas, ácido salicílico, lignina e esteróides (lupeol e campesterol).

Outra planta com propriedades medicinais que pode ter potencial como promotor de crescimento para frangos de corte é o *Symphytum officinale* que apresenta

em suas folhas alcalóides que atuam como sedativo, anestésico, analgésico e antimicrobiano; glicosídeos flavônicos com atividade antiedematosas, espasmolíticas, anti-hepatotóxicas, diuréticas, antimicrobianas e anti-inflamatórias e esteróides e/ou triterpenóides, glicosídeos saponínicos, ácidos fixos e taninos, além da presença de alantoína (TOLEDO et al., 2003).

Segundo BRUGALLI (2003), testes recentes revelaram que em função das propriedades supracitadas alguns extratos vegetais promovem o aumento da atividade antioxidante melhorando a digestibilidade e capacidade de absorção de nutrientes das aves.

A utilização de *Aloe vera* foi estudada em diferentes níveis em frangos de corte (MEHALA & MOORTHY, 2008a,b), galinhas de postura (MOORTHY et al., 2009) e codornas (SILVA et al., 2012). De acordo com os autores, não foi verificado efeito individual deste extrato sobre as características de desempenho das aves, no entanto, em todos os ensaios foi verificado efeito sobre o sistema imune.

Entretanto, são escassas as pesquisas que investigam os efeitos dos extratos vegetais de *Aloe vera* e *Symphytum officinale*, isolados ou em associação com um simbiótico na alimentação de aves.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho verificar o efeito da inclusão do extrato vegetal de *Aloe Vera* e de *Symphytum officinale* e de um simbiótico sobre as medidas histológicas e morfométricas, aproveitamento nutricional, parâmetros séricos bioquímicos, desempenho, rendimento de carcaça e de partes de frangos de corte.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido no setor de Avicultura do IF Goiano Câmpus Rio Verde/GO. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com animais desta mesma instituição sob o protocolo de número 029/2013.

Foram utilizados 300 pintos de corte machos com um dia de idade da linhagem Cobb<sup>®</sup>. O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizado com cinco tratamentos e seis repetições de 10 aves cada.

O aviário experimental possui uma estrutura composta de 40 gaiolas metabólicas com dimensão de 0,90 x 0,60 x 0,40 m cada. Foi fornecido aquecimento por meio de lâmpadas incandescentes de 100 watts durante os primeiros dias de vida e foram mantidas sob iluminação constante durante todo o período experimental.

As aves receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental, cuja duração foi de 35 dias e os comedouros foram supridos de ração duas vezes ao dia, para reduzir o desperdício.

### 2.1 Tratamentos

Os tratamentos foram constituídos por:

1. Controle negativo – ração a base de milho e farelo de soja (M+FS) sem antibióticos promotor de crescimento;
2. Controle positivo – ração basal de M+FS com adição de 25 ppm de tilosina;
3. Ração basal com adição de 0,2% do extrato de *Aloe vera*;
4. Ração basal com adição de 0,2% do extrato de *Symphytum officinale*;
5. Ração basal com adição do 0,2% de simbióticos e extratos vegetais<sup>®</sup> (S+EV);

O S+EV é um produto comercial (Estibion<sup>®</sup>) composto por um simbiótico constituído de prebiótico (mananoligossacarídeo) e poliprobiótico (*Saccharomyces cerevisiae*; *Lactobacillus acidophilus*; *Bacillus subtilis*; *Bifidobacterium bifidum*; *Enterococcus faecium*) fermentados no extrato vegetal de babosa e confrei. Os extratos vegetais de *Aloe vera* e *Symphytum officinale* testados são os mesmos utilizados na produção do S+EV.

As rações das diferentes fases de criação foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais de ROSTAGNO et al. (2011) para a fase pré-inicial, inicial e de crescimento (Tabela 2).



Os extratos vegetais, o simbiótico e o antimicrobiano, tilosina a 25 ppm foram adicionados à ração em substituição ao inerte (areia lavada).

TABELA 2. Composição centesimal e níveis nutricionais calculadas das rações experimentais das fases pré-inicial, inicial e crescimento

Ingredientes	Matéria Natural %		
	Pré-Inicial	Inicial	Crescimento
Milho grão	57,37	59,85	62,82
Farelo de Soja 45%	37,05	34,27	30,66
Óleo de Soja	1,35	2,26	3,19
Fosfato bicálcico	1,50	1,29	1,16
Calcário	1,06	1,02	0,91
Sal comum	0,44	0,42	0,40
DL-Metionina	0,35	0,18	0,17
L-Lisina	0,34	0,29	0,29
Suplemento Mineral <sup>1</sup>	0,01	0,04	0,03
Suplemento Vitaminico <sup>2</sup>	0,08	0,04	0,03
Antioxidante BHT	0,01	0,01	0,01
Inerte <sup>3</sup>	0,20	0,20	0,20
Total	100,00	100,00	100,00
Níveis Calculados			
Energia Metabolizável (Kcal/kg)	2.960	3.050	3.150
Proteína Bruta, %	22,40	21,20	19,80
Lisina digestível, %	1,32	1,21	1,13
Metionina+Cistina digestível, %	0,95	0,47	0,45
Treonina digestível, %	0,81	0,79	0,73
Cálcio, %	0,92	0,84	0,75
Fósforo disponível, %	0,39	0,35	0,32
Sódio, %	0,22	0,21	0,20

<sup>1</sup>Composição por kg do produto: manganês - 45.0000 g/kg; ferro - 30.0000 g/kg; zinco -40.0083 g/g; cobre - 75.0000 g/kg; cobalto - 3.0000 mg/kg; iodo - 500.0000 mg/kg e veículo q.s.p. -1.000 g.

<sup>2</sup>Composição por kg do produto: Ácido fólico - 697.6595 mg/kg; Ácido pantotênico - 6.997,58 mg/kg; BHT - 508.2839 mg/kg; Biotina - 69.9408 mg/kg; Vitamina A - .196.448,00 UI/kg; Vitamina B1 - 911.5614 mg/kg; Vitamina B12 - 5.245,56 mcg/kg; Vitamina B2 - 2.797,63 mg/kg; Vitamina B6 - 1.395,55 mg/kg; Vitamina D3 - 1.293.904,80 UI/kg; Vitamina E - 14.085.954,36 UI/kg; Vitamina K - 1.747,25 mg/kg e veículo q.s.p. -1.000 g

<sup>3</sup>Areia lavada.

## 2.2 Desempenho, rendimento de carcaça e partes

Para avaliação do desempenho foram mensurados: peso médio (PM), ganho de peso médio (GPM), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA). Avaliou-se ainda, o rendimento de carcaça e de partes.

Para isso, no início e final de cada fase de criação, as aves e as rações foram pesadas. Aos 35 dias de idade, duas aves com peso médio semelhante ao obtido por parcela experimental foram abatidas para verificar o rendimento de carcaça e os rendimentos de peito, coxa/sobrecoxa e a porcentagem de gordura abdominal.

O rendimento de carcaça (RC) foi calculado em relação ao peso vivo antes do abate:

$$\%RC = (\text{peso carcaça} * 100 / \text{peso vivo})$$

O rendimento dos cortes (RP) foi calculado em função do peso da carcaça:

$$\%RP = (\text{peso do corte} * 100 / \text{peso carcaça})$$

## 2.3 Digestibilidade

Para determinação do aproveitamento nutricional, foi utilizado o método da coleta total de excretas, em duas idades distintas. A primeira coleta iniciou-se aos 10º dias de idade (fase inicial) e a segunda aos 28º dias de idade (fase de crescimento), perfazendo quatro dias de coleta de excretas.

Para delimitar o início e o final do período de coleta foi utilizado 1% de óxido férrico na ração como marcador. Sob cada gaiola de metabolismo foi instalada uma bandeja de alumínio coberta com plástico para o recebimento das excretas.

Para evitar fermentação das amostras de excretas, as coletas foram realizadas duas vezes ao dia, as sete e 15 horas. As excretas foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados por tratamento e repetição e congeladas para posterior análise.

As análises de matéria seca e proteína bruta foram realizadas segundo a metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002).

Após as análises bromatológicas foram calculados os coeficientes de metabolização aparente da matéria seca e da proteína bruta (CMAMS e CMAPB), calculados por meio de equações descritas por MATTERSON et al., (1965), utilizando as seguintes fórmulas:

$$\text{CMA}(\%) = \frac{\text{Nut ing} - \text{Nut exc}}{\text{Nut ing}} * 100$$

Em que:

CMA: Coeficiente de Metabolização Aparente

Nut ing: Nutrientes ingeridos

Nut exc: Nutrientes excretados

## 2.4 Parâmetros Séricos Bioquímicos, Medidas Morfológicas e Histológicas

Os parâmetros séricos bioquímicos, as medidas morfológicas e histológicas foram realizadas aos sete, 21 e 35 dias de idade. Para isso, em cada idade avaliada, duas aves por repetição foram abatidas após jejum alimentar. Aos sete dias de idade foram submetidas ao jejum alimentar de oito horas e os demais abates o jejum alimentar foi de 12 horas. Aos animais foi permitido o acesso à água de bebida até o momento da apanha.

Antes do abate, foi realizada a coleta de 3 mL de sangue por ave por venopunção da veia braquial esquerda segundo GONÇALVES et al. (2010). Após a coleta, o sangue foi centrifugado a 5.000 rpm por 10 minutos e o soro separado foi imediatamente congelado.

As análises séricas bioquímicas foram realizadas em duplicata e determinou-se a concentração de Cálcio (Ca), Fósforo (P), Triglicerídeos (Tri) e Colesterol (Col). Todas as análises foram realizadas por kits comerciais e os princípios para determinação de cada parâmetro bioquímico foram seguidos de acordo com as normas do fabricante (LABORCLIN<sup>®</sup>, 2013).

Para avaliar as medidas morfológicas foram feitas medições dos órgãos digestivos (peso total do trato gastrointestinal (TGI), peso do esôfago+papo, proventrículo+moela, intestino delgado e grosso, fígado e pâncreas) os quais foram medidos e pesados seguindo os seguintes passos:

- Peso do TGI, desde a inserção do esôfago na orofaringe até a comunicação do intestino grosso com a cloaca;
- Peso do esôfago mais papo, separado após medida do peso do TGI;
- Peso do pró-ventrículo mais moela (com conteúdo remanescente) separado após medida do comprimento do TGI;

- Peso do pâncreas, após a sua separação da alça duodenal;
- Peso do intestino delgado, porção que compreende o final do estômago muscular até o início dos cecos.

- Peso do intestino grosso, representado pelo peso dos cecos, do cólon e do reto.
- Peso do fígado, dado pelo peso do fígado sem a vesícula.

Em seguida foi coletado o baço e a bursa de Fabrícus para se verificar, por meio do peso desses órgãos, alguma resposta do sistema imunológico das aves em relação aos tratamentos.

Foram estimadas as porcentagens de cada órgão em relação ao peso corporal das aves.

As vilosidades e as criptas do duodeno, jejuno e íleo também foram avaliadas. Os segmentos do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) com aproximadamente 4,0 cm de comprimento foram cuidadosamente coletados e lavados imediatamente em água destilada, identificados, armazenados em solução de formol tamponado a 10% por 24 horas e, em seguida, foram mantidos em álcool 70%, até a confecção das lâminas.

Para montagem das lâminas, os corte intestinais foram desidratados em série crescente de etanol, diafanizados em xilol e incluídos em parafina.

Após foram realizados cortes multisseriados de 6 µm de espessura, destes foram escolhidos seis cortes de cada segmento, que foram dispostos em lâmina de vidro, corados em hematoxilina-eosina e cobertos com lamínula de vidro.

As análises morfométricas da mucosa intestinal foram feitas pelas imagens obtidas em aumentos de 4 x com o auxílio de um microscópio ótico acoplado a um sistema analisador de imagens da Leica (Image-Pro Plus versão 4.5.0.27). As imagens obtidas foram analisadas pelo programa AnatiQuanti da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

As variáveis estudadas foram altura das vilosidades intestinais (VI), profundidade das criptas (PR) (30 leituras por lâmina) e a relação altura do vilo/cripta (VI/PR). As medidas das VI foram feitas a partir da região basal coincidente com a porção superior das criptas até ao ápice das VI. A PR foi tomada a partir da região basal das vilosidades até a sua delimitação com a muscular da mucosa.

## **2.5 Análise estatística**

Os dados obtidos foram avaliados pelo programa SISVAR (Sistema para Análise de Variância, versão 5.0), submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma das variáveis analisadas aos sete, 21 e 35 dias de idade apresentaram diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

TABELA 3. Peso Médio (PM) kg, Ganho de Peso Médio (GPM) kg, Consumo de Ração (CR) kg e Conversão Alimentar (CA) de frangos de corte aos sete, 21 e 35 dias de idade

Tratamentos	VARIÁVEIS			
	PM	GPM	CR	CA
	1 a 7 dias de idade			
Controle (-) <sup>2</sup>	146,80	103,05	151,60	1,48
Controle (+) <sup>3</sup>	150,20	106,03	150,86	1,42
<i>Aloe vera</i>	142,00	98,06	145,53	1,48
<i>S. officinale</i>	155,20	111,24	172,78	1,57
S + EV <sup>4</sup>	151,40	107,10	173,00	1,62
Pr>F	0,5656	0,5628	0,0279	0,1085
CV (%) <sup>5</sup>	8,57	11,93	9,72	7,66
	1 a 21 dias de idade			
Controle (-) <sup>2</sup>	763,60	719,85	1068,59	1,48
Controle (+) <sup>3</sup>	799,40	755,23	1037,17	1,37
<i>Aloe vera</i>	723,60	679,66	1011,75	1,50
<i>S. officinale</i>	810,40	766,44	1116,73	1,46
S + EV <sup>4</sup>	758,00	713,70	1042,46	1,46
Pr>F	0,0987	0,1012	0,0700	0,4786
CV (%) <sup>5</sup>	6,58	7,01	5,16	7,88
	1 a 35 dias de idade			
Controle (-) <sup>2</sup>	1852,60	1808,85	2664,27	1,48
Controle (+) <sup>3</sup>	1879,00	1834,83	2722,36	1,49
<i>Aloe vera</i>	1765,20	1721,26	2593,70	1,51
<i>S. officinale</i>	1841,40	1797,44	2825,22	1,57
S + EV <sup>4</sup>	1717,40	1673,10	2669,63	1,61
Pr>F <sup>5</sup>	0,2974	0,2971	0,5952	0,8119
CV (%) <sup>6</sup>	7,18	7,36	8,45	13,12

\*Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente a ( $p>0,05$ ).

<sup>1</sup> Dieta sem adição de antibiótico; <sup>3</sup> Dieta com adição de 25 ppm de tilosina; <sup>4</sup> Dieta com simbióticos + extratos vegetais; <sup>5</sup> Probabilidade; <sup>6</sup> Coeficiente de Variação.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por RIZZO et al. (2010), que avaliaram extratos vegetais (cravo, tomilho, canela e pimenta) em dietas para frangos de corte e não encontraram diferenças no peso final, ganho de peso e consumo de ração de um a 21 dias de idade das aves.

Ainda corroborando com os resultados desta pesquisa, a ausência de efeito do simbiótico no desempenho de frangos de corte também foi verificado por PAZ et al. (2010) que testaram antibióticos, probióticos (*Bacillus subtilis*), prebióticos

(mananoligossacarídeos) e a mistura de prebióticos e probióticos em substituição ao antibiótico da ração de frangos de corte de um a 10 dias de idade não encontraram diferenças para o GP, CR e CA.

MEHALA et al. (2008b) também não verificaram nenhuma diferença ao utilizar extratos de *Aloe vera* e *cúrcuma longa* nos níveis de 0,1 e 0,2% de inclusão na dieta de frangos de corte para o ganho de peso, peso médio e consumo de ração.

Aos 35 dias de idade não houve diferença entre os tratamentos para as características de carcaça avaliadas, rendimento de carcaça (%), coxa (%), sobrecoxa (%), peito (%) e gordura abdominal (%), (Tabela 4).

TABELA 4. Rendimento de Carcaça (%), Coxa (%), Sobre/Coxa (%), Peito (%) e

TRAT.	Rendimento (%)				
	Carcaça	Coxa	Sob/Coxa	Peito	Gordura
Controle (-) <sup>1</sup>	71,83	10,20	12,43	18,08	1,25
Controle (+) <sup>2</sup>	71,78	10,56	11,97	16,93	1,19
<i>Aloe vera</i>	73,25	10,33	12,22	18,30	1,11
<i>S. officinale</i>	72,46	10,38	12,51	17,59	1,04
S + EV <sup>3</sup>	72,74	10,42	12,23	16,87	1,18
Pr>F <sup>4</sup>	0,7252	0,7899	0,2415	0,0664	0,7322
CV (%) <sup>5</sup>	2,68	4,34	3,10	4,98	21,89

Gordura Abdominal (%) de frangos de corte aos 35 dias de idade

<sup>1</sup>Dieta sem adição de antibiótico; <sup>2</sup>Dieta com adição de 25 ppm de tilosina; <sup>3</sup>Dieta com simbióticos + extratos vegetais; <sup>4</sup>Probabilidade; <sup>5</sup>Coeficiente de Variação.

Resultado semelhantes foram encontrados por FUKAYAMA et al. (2005) e ELDEEB et al. (2006) que testaram a inclusão de extrato de orégano e extrato botânico ((alho, anis, canela, alecrim e tomilho), óleo de capsicum e milho), respectivamente, e não observaram diferença significativa ao avaliarem diferentes características de carcaça dos frangos de corte.

MEHALA et al. (2008b) testaram a inclusão de babosa e cúrcuma longa na dieta de frangos de corte, sobre as características de carcaça, rendimento de carcaça e gordura abdominal e não verificaram efeitos significativos para estas variáveis entre os tratamentos utilizados.

Entretanto, os resultados encontrados nessa pesquisa discordam dos de RIZZO et al. (2010) que acreditam que a inclusão de extratos vegetais nas dietas de frangos de corte melhora as características de carcaça, como consequência da melhor digestão dos aminoácidos da dieta.

Na fase inicial, verificou-se maior e menor CMAMS, respectivamente, para as aves alimentadas com e sem adição de antibiótico. Os demais tratamentos apresentaram resultados intermediários para esta variável (Tabela 5).

De acordo com BARBOSA et al. (2008), o CMAMS reflete a digestibilidade dos nutrientes, ou seja, um aumento deste coeficiente indica maior absorção dos nutrientes da dieta.

Assim, o menor CMAMS obtido na dieta sem adição de antibiótico podem ser explicados pelo fato de o animal não conseguir metabolizar os nutrientes presentes no alimento, em consequência continua a ingerir alimento, para saciar suas necessidades.

TABELA 5. Coeficientes de Metabolização Aparente da Matéria Seca (CMAMS) (%) e Proteína Bruta (CMAPB) (%) nas fases inicial e de crescimento

Tratamentos	Variáveis	
	CMAMS	CMAPB
	Fase Inicial	
Controle (-) <sup>1</sup>	68,85 <sup>b</sup>	60,06 <sup>ab</sup>
Controle (+) <sup>2</sup>	79,06 <sup>a</sup>	69,67 <sup>a</sup>
<i>Aloe vera</i>	77,29 <sup>ab</sup>	65,82 <sup>ab</sup>
<i>S. officinale</i>	70,88 <sup>ab</sup>	54,67 <sup>b</sup>
S+EV <sup>3</sup>	77,65 <sup>ab</sup>	64,93 <sup>ab</sup>
Pr>F <sup>4</sup>	0,0200	0,0109
CV (%) <sup>5</sup>	6,68	9,51
	Fase de Crescimento	
Controle (-) <sup>1</sup>	83,15	71,98
Controle (+) <sup>2</sup>	82,84	71,52
<i>Aloe vera</i>	81,04	67,02
<i>S. officinale</i>	83,79	73,43
S+EV <sup>3</sup>	83,40	66,44
Pr>F <sup>4</sup>	0,5766	0,1836
CV (%) <sup>5</sup>	3,34	7,53

\*Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente a (p>0,05).

<sup>1</sup> Dieta sem adição de antibiótico; <sup>2</sup> Dieta com adição de 25 ppm de tilosina; <sup>3</sup> Dieta com simbióticos + extratos vegetais; <sup>4</sup> Probabilidade; <sup>5</sup> Coeficiente de Variação.

O maior CMAPB da ração foi observado no tratamento com adição de antibiótico e os menores valores verificados com aves alimentadas com dietas contendo confrei.

Na fase de crescimento, não foi observada diferença significativa para as variáveis analisadas.

A hipótese testada é que extratos vegetais como a *Aloe vera* e o *Symphytum officinale* por apresentarem propriedades antiinflamatórias, cicatrizante, antimicrobiana,



bactericida, agiriam no trato gastrointestinal das aves eliminando bactérias patogênicas e melhorando a digestibilidade dos nutrientes da ração.

Semelhante a estes resultados, RIZZO et al. (2010) testaram uma mistura de extratos vegetais (cravo, tomilho, canela e pimenta; óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo-resina do extrato de pimenta; óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego) em substituição ao antibiótico (avilamicina) na ração para frangos de corte e não encontraram efeito sobre o coeficiente de metabolização aparente da proteína bruta (CMAPB).

Com exceção do peso relativo do IG e TGI, não foram observados efeitos dos tratamentos avaliados para as variáveis morfométricas do trato digestório e para o peso do baço e da bursa das aves aos sete, 21 e 35 dias de idade.

As aves alimentadas com dietas contendo o extrato de babosa apresentaram maior % do IG em relação aos demais tratamentos aos 21 dias de idade. A menor % de IG foi observada para o tratamento S+EV (Tabela 6).

OLIVEIRA & MORAES (2007) relatam que a redução no peso do intestino decorrente da adição de antibióticos promotores de crescimento e de prebióticos na dieta das aves poderiam ser proporcionadas pela diminuição no número de bactérias presentes no trato gastrintestinal.

Corroborando com esta afirmativa, os resultados encontrados para a % TGI, aos 35 dias de idade demonstraram que o maior peso relativo do TGI foi encontrado para o tratamento sem adição de antibiótico na ração e o menor peso para a dieta com adição de antibiótico.

Os níveis séricos de COL, TRI e P variaram entre os tratamentos testados nas diferentes idades de avaliação (Tabela 7).

Aos sete dias de idade foi verificado nas aves alimentados com a inclusão de S+EV menor concentração sérica de COL e maior de TRI. Já aos 21 dias de idade, menores valores sanguíneos de COL e TRI foram observados nos tratamentos controle positivo e negativo, respectivamente.

Resultados semelhantes foram encontrados por SAEID et al. (2010) que ao utilizar extrato aquoso de gengibre (0,4 e 0,6%) também verificaram que a inclusão desse extrato na dieta de frangos de corte diminuiu o colesterol do soro sanguíneo.

Diferente dos resultados deste trabalho, MEHALA et al. (2008a) avaliaram a inclusão de 0,1 e 0,2% de *Aloe vera* e *cúrcuma longa* na dieta de frangos de corte e não

encontraram diferenças para os níveis de glicose, colesterol total e o nível de triglicérides do soro sanguíneo.

TABELA 6. Medidas Morfológicas, Peso Médio do Trato Gastrointestinal (PM/TGI) (%), Esôfago + Papo (Eso+Papo) (%), Proventrículo + Moela (Prov+Moe) (%), Pâncreas (%), Intestino Delgado (ID) (%), Intestino Grosso (IG) (%), Fígado (%), Baço (%), e Bursa (%)

Variáveis	TRATAMENTOS						
	Controle (-) <sup>1</sup>	Controle (+) <sup>2</sup>	<i>Aloe vera</i>	<i>S. officinale</i>	S + EV <sup>3</sup>	Pr>F <sup>4</sup>	CV (%) <sup>5</sup>
7 dias de idade							
PM/ TGI	23,40	22,33	22,83	23,14	23,33	0,5013	4,52
Eso+Papo	0,86	0,89	0,98	0,87	0,86	0,7980	20,27
Prov+Moe	7,44	6,86	6,67	7,24	7,45	0,1939	8,40
Pâncreas	0,59	0,52	0,67	0,56	0,54	0,1029	14,55
ID	8,39	7,65	8,40	7,93	8,53	0,3668	9,43
IG	1,66	1,37	1,10	1,49	1,52	0,2715	27,50
Fígado	2,82	2,72	2,75	2,99	3,10	0,4726	13,23
Baço	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,3684	12,19
Bursa	0,18	0,18	0,12	0,17	0,18	0,0709	19,37
21 dias de idade							
PM/ TGI	12,09	11,79	11,83	12,06	11,96	0,9130	5,05
Eso+Papo	0,71	0,71	0,69	0,72	0,75	0,9519	18,05
Prov+Moe	3,54	3,34	3,56	3,21	3,47	0,5876	11,25
Pâncreas	0,37	0,36	0,41	0,36	0,36	0,7815	18,44
ID	3,75	3,70	3,82	3,73	3,72	0,9552	6,76
IG	1,07 <sup>ab</sup>	1,04 <sup>ab</sup>	1,15 <sup>a</sup>	0,99 <sup>ab</sup>	0,86 <sup>b</sup>	0,0315	12,63
Fígado	2,55	2,50	2,43	2,74	2,56	0,5913	11,78
Baço	0,13	0,15	0,09	0,10	0,12	0,3553	40,21
Bursa	0,33	0,30	0,32	0,29	0,43	0,2480	28,66
35 dias de idade							
PM/ TGI	8,58 <sup>a</sup>	7,72 <sup>b</sup>	8,01 <sup>ab</sup>	8,17 <sup>ab</sup>	8,08 <sup>ab</sup>	0,0573	5,02
Eso+Papo	0,46	0,46	0,44	0,42	0,45	0,9860	30,01
Prov+Moe	2,36	2,19	2,32	2,36	2,25	0,6127	8,41
Pâncreas	0,23	0,23	0,25	0,22	0,25	0,2889	11,53
ID	2,36	2,26	2,39	2,53	2,40	0,4253	8,87
IG	0,72	0,64	0,84	0,64	0,68	0,4628	27,21
Fígado	1,64	1,59	1,57	1,62	1,64	0,8528	7,52
Baço	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,8613	18,02
Bursa	0,26	0,28	0,25	0,27	0,24	0,6921	18,16

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente a (p>0,05).

<sup>1</sup> Dieta sem adição de antibiótico; <sup>2</sup> Dieta com adição de 25 ppm de tilosina; <sup>3</sup> Dieta com simbióticos + extratos vegetais; <sup>4</sup> Probabilidade; <sup>5</sup> Coeficiente de Variação.

Segundo SILVA et al. (2001), a aplicação de flavonóides na dieta de ratos resulta na diminuição nos níveis de TRI séricos, sugerindo que, estas substâncias,

aumentam a atividade da lipase lipoprotéica e levam à maior mobilização (hidrólise) dos TRI para o fígado, tecido muscular e tecido adiposo.

Embora o extrato bruto de *Symphytum officinale* e *Aloe vera* contenham glicosídeos flavônicos (TOLEDO et al., 2003), é possível que neste estudo, a concentração avaliada ou a própria constituição do princípio ativo contido nos extratos não tenha sido suficiente para promover efeitos sobre os níveis de lipídeos séricos das aves.

A concentração sérica de P diferiu entre os tratamentos aos 21 e 35 dias de idade. Aos 21 dias de idade, as aves alimentadas com S+EV apresentaram menor valor de P sérico, enquanto aos 35 dias os menores valores foram observados no soro das aves alimentadas com dietas contendo babosa e confrei.

TABELA 7. Colesterol (COL) (mg/dL); Triglicerídeos (TRI) (mg/dL); Cálcio (Ca) (mg/dL) e Fósforo (P) (mg/dL) do soro sanguíneo de frangos de corte.

Tratamentos	VARIÁVEIS			
	COL	TRI	Ca	P
7 dias de idade				
Controle (-) <sup>1</sup>	202,58 <sup>bc</sup>	198,11 <sup>bc</sup>	10,09	5,36
Controle (+) <sup>2</sup>	213,56 <sup>ab</sup>	209,34 <sup>ab</sup>	10,79	5,32
<i>Aloe vera</i>	229,05 <sup>a</sup>	188,25 <sup>c</sup>	10,55	5,27
<i>S. officinale</i>	220,08 <sup>ab</sup>	207,77 <sup>ab</sup>	10,72	5,19
S + EV <sup>3</sup>	198,95 <sup>c</sup>	214,16 <sup>a</sup>	10,43	5,38
Pr>F <sup>4</sup>	0,0044	0,0004	0,1310	0,6106
CV (%) <sup>5</sup>	3,33	2,01	2,91	2,88
21 dias de idade				
Controle (-) <sup>1</sup>	200,00 <sup>ab</sup>	188,60 <sup>b</sup>	10,77	5,14 <sup>ab</sup>
Controle (+) <sup>2</sup>	180,19 <sup>c</sup>	193,68 <sup>ab</sup>	9,97	4,87 <sup>bc</sup>
<i>Aloe vera</i>	190,64 <sup>bc</sup>	192,43 <sup>ab</sup>	10,64	4,81 <sup>bc</sup>
<i>S. officinale</i>	192,36 <sup>abc</sup>	190,90 <sup>b</sup>	9,52	5,40 <sup>a</sup>
S + EV <sup>3</sup>	209,00 <sup>a</sup>	205,26 <sup>a</sup>	9,89	4,70 <sup>c</sup>
Pr>F <sup>4</sup>	0,0040	0,0270	0,3906	0,0008
CV (%) <sup>5</sup>	3,18	2,61	8,36	2,54
35 dias de idade				
Controle (-) <sup>1</sup>	218,00	225,04	10,33	5,43 <sup>a</sup>
Controle (+) <sup>2</sup>	205,92	226,35	10,12	5,03 <sup>ab</sup>
<i>Aloe vera</i>	205,75	217,79	10,32	4,85 <sup>b</sup>
<i>S. officinale</i>	219,58	210,96	10,06	4,85 <sup>b</sup>
S + EV <sup>3</sup>	213,33	213,73	10,19	5,05 <sup>ab</sup>
Pr>F <sup>4</sup>	0,0304	0,2166	0,6849	0,0318
CV (%) <sup>5</sup>	2,45	3,97	2,62	3,80

\*Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente a (p>0,05).

<sup>1</sup> Dieta sem adição de antibiótico; <sup>2</sup> Dieta com adição de 25 ppm de tilosina; <sup>3</sup> Dieta com simbióticos + extratos vegetais; <sup>4</sup> Probabilidade; <sup>5</sup> Coeficiente de Variação.

A variação na concentração sérica de fósforo entre os tratamentos sugere alteração da biodisponibilidade ou na assimilação deste mineral em função da inclusão dos extratos vegetais. Entretanto, em relação aos extratos vegetais estudados, ainda desconhece-se qual princípio ativo e mecanismo de atuação do mesmo que pode ter interferido sobre o metabolismo de P.

É importante salientar que embora tenha apresentado diferença para os níveis de P aos 21 e 35 dias de idade, a relação entre cálcio:fósforo foi mantida próxima a 2:1 (1,76 a 2,21: 1) em todos os tratamentos, sendo este valor considerado ideal nos organismos vivos e em estado de normalidade (MINAFRA et al. 2010).

Diferente dos resultados deste trabalho, MEHALA et al. (2008a) avaliaram a inclusão de 0,1 e 0,2% de *Aloe vera* e *cúrcuma longa* na dieta de frangos de corte e não encontraram diferenças para os níveis de glicose, colesterol total e o nível de triglicerídeos do soro sanguíneo.

No período de sete dias de idade, aves alimentadas com o S+EV foram as que apresentaram maior altura de vilo no duodeno enquanto o menor valor obtido para esta variável encontrado na dieta sem adição de antibiótico. As demais variáveis analisadas não apresentaram diferença significativa nesta idade (Tabela 8).

Segundo COSTA, et al. (2007), os extratos vegetais possuem atuação similar à dos antibióticos promotores de crescimento. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram que o S+EV possivelmente atuou inibindo a colonização por microrganismos fato que pode ter beneficiado a mucosa intestinal e favorecido a estrutura das vilosidades.

Aos 21 dias de idade não foi observado nenhum efeito dos tratamentos sobre a histomorfometria intestinal. Este resultado é semelhante ao encontrado por FUKAYAMA et al. (2005), que ao utilizarem extrato de orégano em dietas de frangos de corte, também não verificaram nenhum efeito nas vilosidades aos 21 dias de idade.

No segmento do íleo aos 35 dias de idade foi encontrada maior profundidade de cripta para o tratamento sem adição de antibiótico e menor profundidade para o S+EV. Porém, a relação vilo:cripta foi mantida.

VIEIRA & VIOLA (2007) sugerem que a profundidade de cripta é uma medida de proliferação celular na mucosa e criptas menos profundas e indicam o estado de saúde intestinal. Portanto, a maior profundidade de criptas intestinais observada nas aves alimentadas com a dieta sem antibiótico, indica haver neste local uma atividade proliferativa aumentada, objetivando restaurar a forma e a função do epitélio conforme

observado por SILVA et al. (2011).

No que se refere a relação vilo:cripta, MONTAGNE et al. (2003) afirmam que esta variável é um indicador da capacidade digestiva do intestino delgado. Um aumento nesta relação corresponde à melhor capacidade de digestão e de absorção.

TABELA 8. Altura de vilo (Vilo) ( $\mu\text{m}$ ), profundidade de cripta (CP) ( $\mu\text{m}$ ) e relação vilo/cripta (V/C) do duodeno, jejuno e íleo de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade (continua...)

Tratamentos	Variáveis								
	Duodeno			Jejuno			Íleo		
	Vilo	CP	V/C	Vilo	CP	V/C	Vilo	CP	V/C
7 dias de idade									
Controle(-) <sup>1</sup>	496,93 <sup>b</sup>	146,80	3,41	458,55	143,76	3,42	364,74	134,74	2,75
Controle(+) <sup>2</sup>	545,68 <sup>ab</sup>	147,47	3,77	449,98	170,86	2,68	397,35	140,45	2,92
<i>Aloe vera</i>	549,48 <sup>ab</sup>	170,32	3,33	589,03	167,02	3,53	377,09	140,22	2,78
<i>S. officinale</i>	595,09 <sup>ab</sup>	146,84	4,09	513,72	191,53	2,82	331,10	122,64	2,73
S + EV <sup>3</sup>	692,98 <sup>a</sup>	187,30	3,72	525,12	173,14	3,02	368,47	119,33	3,18
Pr>F <sup>4</sup>	0,0616	0,0600	0,3170	0,1943	0,1103	0,2070	0,1943	0,4215	0,3640
CV (%) <sup>5</sup>	17,18	15,33	16,37	18,93	15,09	20,70	11,15	16,61	13,54
21 dias de idade									
Controle(-) <sup>1</sup>	659,20	168,32	4,42	689,55	147,67	4,76	525,36	145,24	3,89
Controle(+) <sup>2</sup>	822,68	167,41	4,96	724,95	191,62	3,84	527,48	163,98	3,54
<i>Aloe vera</i>	700,13	145,82	4,82	578,38	134,62	4,48	594,07	171,00	3,50
<i>S. officinale</i>	711,89	147,59	4,86	666,43	178,41	3,79	537,60	151,83	3,77
S + EV <sup>3</sup>	691,25	144,00	4,87	612,66	169,88	3,67	572,48	142,04	4,34
Pr>F <sup>4</sup>	0,1989	0,2905	0,6889	0,2352	0,0898	0,0874	0,5644	0,6756	0,6576
CV (%) <sup>5</sup>	14,87	15,06	13,05	16,16	20,13	16,78	14,13	23,24	25,31

TABELA 8. (Continuação)

Tratamentos	Duodeno			Jejuno			Íleo		
	Vilo	CP	V/C	Vilo	CP	V/C	Vilo	CP	V/C
35 dias de idade									
Controle(-) <sup>1</sup>	530,30	164,45	3,27	701,90	133,00	5,28	567,13	136,19 <sup>a</sup>	4,31
Controle(+) <sup>2</sup>	604,58	159,59	4,00	766,15	154,82	4,99	537,95	106,07 <sup>ab</sup>	5,36
<i>Aloe vera</i>	662,62	151,37	4,55	604,98	136,48	4,62	551,62	110,61 <sup>ab</sup>	4,95
<i>S. officinale</i>	507,41	172,16	2,98	614,75	131,89	4,86	451,27	109,53 <sup>ab</sup>	4,18
S + EV <sup>3</sup>	679,46	154,79	4,52	540,68	148,17	3,80	395,42	85,21 <sup>b</sup>	4,57
Pr>F <sup>4</sup>	0,0437	0,7690	0,0542	0,0577	0,7878	0,1044	0,1131	0,0373	0,4367
CV (%) <sup>5</sup>	16,24	16,96	24,15	18,11	24,62	17,57	22,20	20,37	23,07

\*Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente a (p>0,05).

<sup>1</sup>Dieta sem adição de antibiótico; <sup>2</sup>Dieta com adição de 25 ppm de tilosina; <sup>3</sup>Dieta com simbióticos + extratos vegetais; <sup>4</sup>Probabilidade; <sup>5</sup>Coeficiente de Variação.

Assim, ausência de diferença entre os tratamentos para a relação vilo:cripta obtidos neste ensaio, não permitem a associação de nenhum dos aditivos avaliados a uma melhora na capacidade de aproveitamento de nutrientes pelos frangos aos sete, 21 e 35 dias de idade.

Apesar de serem escassas as pesquisas com *Aloe vera* e *Symphytum officinale* na ração de frangos de corte, pode-se afirmar que esses aditivos podem ser utilizados como substituintes aos antibióticos promotores de crescimento, mantendo os mesmos resultados obtidos com dietas contendo antibióticos.

Porém, sugere-se que para resultados mais conclusivos são necessárias pesquisas que submetem esses animais a desafios sanitários, pois assim esses aditivos poderão agir em sua totalidade, desempenhando seu verdadeiro papel em substituição ao antibiótico.

#### **4 CONCLUSÃO**

A inclusão na dieta dos extratos vegetais de babosa e confrei e do S+EV, podem ser uma alternativa na substituição do antibiótico promotor de crescimento nas rações de frangos de corte principalmente na fase inicial de criação.



## 5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P.S., SILVA, J.M.O.D., NECKEL, C.A., IANSSEN, C., OUTRAMARI, A.C. et al. Micropropagação de babosa (*Aloe Vera* - liliaceae). **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, nº 25, p.54-57, 2002.

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; FERNANDES, J.B.K.; DOURADO, L.R.B. Enzimas exógenas no desempenho e na digestibilidade ileal de nutrientes em frangos de corte. **Pesquisa agropecuária brasileira**. P 755-762. 2008.

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: CBNA, 2003, p.167-182.

COSTA, L.B.; TSE, M.L.P.; MIYADA, V.S. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores do crescimento de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.589-595, 2007.

ELDEEB, M.A.; METWALLY, M.A.; GALAL, A.E. The impact of botanical extract, capsicum (*Capsicum frutescence L*), oil supplementation and their interactions on the productive performance of broiler chicks. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 12., 2006, Verona. **Anais...** Verona: The World's Poultry Science Association, 2006a. p. 243-247.

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

GONÇALVES, F.M.; ANCIUTI, M.A.; RIBEIRO, É.M.; LOPES, M.S.; CORRÊA, M.N.; DEL PINO, F.A.B.; MONTAGNER, P.; GENTILINI, F.P.; RUTZ, F.; ZANUSSO, J.T. Níveis séricos de enzimas hepáticas em poedeiras comerciais no pré-pico e pico de produção de ovos. **Acta Sci. Vet.**, 2010.

LABORCLIN PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA. FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO. 2013.

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:APINCO, 2005. p. 21-33.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa-SP Instituto Plantarum, 2006. 868p.

MATTERSON, L.S.; POTTER, L.M.; STUTZ, M.W.; SINGSEN, E.P. **The metabolizable energy of feed ingredients for chickens**. University of Connecticut Storrs: Agricultural Experiment Station, 1965. v.11, 11p. (Research Report).

MEHALA, C., MOORTHY, M. Effect of *Aloe vera* and *Curcuma longa* (Turmeric) on Carcass Characteristics and Biochemical Parameters of Broilers. **International Journal of Poultry Science**. Asian Network for Scientific Information, 2008a.

MEHALA, C., MOORTHY, M. Production Performance of Broilers Fed with *Aloe vera* and *Curcuma longa* (Turmeric). **International Journal of Poultry Science**. Asian Network for Scientific Information, 2008b.

MINAFRA, C.S., MARQUES, S.F.F., STRINGHINI, J.H., ULHOA, C.J., REZENDE, C.S.M., SANTOS, J.S., MORAES, G.H.K. Perfil bioquímico do soro de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com alfa-amilase de *Cryptococcus flavus* e *Aspergillus Níger* HM2003. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n12, p.2691-2696, 2010.

MOORTHY, M., MEHALA C., SARAVANAN, S., EDWIN, S.C. *Aloe vera* in White Leghorn Layer Diet. **International Journal of Poultry Science**. Asian Network for Scientific Information, 2009.

MONTAGNE, L., PLUSKE, J.R., HAMPSON, D.J. A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. **Animal Feed Science and Technology**, v.108, p.95-117, 2003.

NITSAN, Z., DUNNUNGTON, E., SIEGEL, P. Organ growth and digestive enzyme levels to 15 days of age in lines of chickens differing in body weight. **Poultry Science**. Champaign, v. 70, n.10, p 2040-2048, 1991.

OLIVEIRA, M.C. MORAES, V.M.B. Mananoligossacarídeos e enzimas em dietas a base de milho e farelo de soja para aves. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.3, p. 339–357, 2007.

PAZ, A. S.; ABREU, R. D.; COSTA, M.C.M.M.; JAEGER, S.M.P.L.; ROCHA, A.P.; FERREIRA, B.P.; SANTANA, R.S.; CAMPOS, B.M. Aditivos promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.2, p. 395-402 abr/jun, 2010.

PERES, L. E. P. **Metabolismo Secundário**. 2007. Disponível em: <http://www.ciagri.usp.br/metsec.pdf>. Acesso em: 03 de janeiro de 2014.

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.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRET, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos - composição e alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. p. 252. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

SAEID, J.M., MOHAMED, A.B., AL-BADDY, M.A. Effect of Aqueous Extract of Ginger (*Zingiber officinale*) on Blood Biochemistry Parameters of Broiler. **Int. J. Poult. Sci.**, 2010.

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 em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

SILVA, R.R.D.; OLIVEIRA, T.T.; NAGEM, T.J.; PINTO, A.S.; ALBINO, L.F. T.; ALMEIDA, M.R.; MORAES, G.H.K.; PINTO, J.G. Efeito hipolipidêmico dos flavonóides naringina e rutina. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.51, n.3, 12p, 2001.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, J.D.T., MATOS, A.S., HADA, F.H., GRAVENA, R.A., MARQUES, R.H., MORAES, V.M.B. Simbiótico e Extratos Naturais na Dieta de Codornas Japonesas na Fase de Postura. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 1 - 7, jan./mar. 2012.

TOLEDO, A.C.O. , Duarte, M.R., Nakashima, T. Análise farmacognóstica da droga e do extrato fluido das folhas de *Symphytum officinale* L. (*Boraginaceae*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13 supl 2, p. 01-02, 2003.

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.