

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**EFEITO DO BARBATIMÃO VERDADEIRO (*Stryphnodendron  
adstringens* Mart.) Coville, NA DIETA DE FRANGO DE CORTE**

**Flávia Aparecida Nogueira**

Zootecnista

2013

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**EFEITO DO BARBATIMÃO VERDADEIRO (*Stryphnodendron  
adstringens* Mart.) Coville, NA DIETA DE FRANGO DE CORTE**

**Flávia Aparecida Nogueira**

**Orientadora: Profa. Dra. Silvana Martinez Baraldi Artoni**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**2013**

Nogueira, Flávia Aparecida

N778e Efeito do barbatimão verdadeiro (*Stryphnodendron adstringens*  
Mart.) Coville, na dieta de frango de corte / Flávia Aparecida Nogueira.  
-- Jaboticabal, 2013  
v, 52 p. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013

Orientadora: Silvana Martinez Baraldi Artoni

Banca examinadora: Lizandra Amoroso, Lúcio Francelino Araujo

Bibliografia

1. Anticoccidiano. 2. Aves. 3. *Eimeria*. 4. Fitoterápico. 5. Intestino  
delgado. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias.

CDU 636.5:636.084.5

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da  
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de  
Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**FLÁVIA APARECIDA NOGUEIRA**- nascida em 13 de setembro de 1984 na cidade de Santo André, SP. Realizou o curso de Zootecnia na Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG, concluindo-o em 2010. Em março de 2011 ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia- Produção Animal, nível de mestrado, do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP) sob a orientação da Profa. Dra. Silvana Martinez Baraldi Artoni.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 História natural da coccidiose aviária.....	3
2.2 <i>Eimeria maxima</i> .....	5
2.3 Controle da coccidiose aviária.....	6
2.4 Utilização de antibióticos no controle da coccidiose aviária.....	7
2.5 Utilização da fitoterapia na produção de frangos de corte.....	9
2.6 Características do barbatimão.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Local do experimento.....	14
3.2 Aves utilizadas, instalações e manejo.....	14
3.3 Programa profilático das aves.....	15
3.4 Rações experimentais.....	16
3.5 Delineamento experimental.....	17
3.6 Avaliação parasitológica .....	18
3.6.1 Inóculo.....	18
3.6.2 Detecção e contagem de oocisto nas fezes.....	18
3.6.3 Escore de lesões.....	19
3.6.4 Mortalidade devido à coccidiose.....	20
3.6.5 Efeitos colaterais.....	20
3.7 Desempenho.....	20
3.7.1 Consumo de ração.....	20
3.7.2 Conversão alimentar.....	21
3.7.3 Ganho de peso.....	21
3.7.4 Peso vivo.....	21
3.7.5 Viabilidade criatória.....	21
3.8 Análise Estatística.....	22

4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÕES.....	32
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

**EFEITO DO BARBATIMÃO VERDADEIRO (*Stryphnodendron adstringens* Mart.)  
Coville, NA DIETA DE FRANGO DE CORTE**

**RESUMO** - O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito das cascas do barbatimão verdadeiro (*Stryphnodendron adstringens* Mart.) Coville, sobre o desempenho de frangos de corte e a atividade terapêutica no controle da eimeriose aviária. Foi utilizado um total de 700 pintos Cobb, machos, de um dia que foram distribuídos aleatoriamente em cinco tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos corresponderam ao controle negativo não infectado, um controle positivo infectado e não tratado, outro controle positivo infectado tratado com salinomicina e dois tratamentos infectados e tratados com 1,5 e 3,00 ppm de barbatimão. As aves foram desafiadas com cepas contendo a espécie de *Eimeria maxima*. Foram avaliados parâmetros clínicos através da contagem de oocistos nas fezes e mortalidade. Realizou-se a determinação do consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso, peso vivo e viabilidade criatória das aves. Nos índices zootécnicos avaliados houve diferença estatística no consumo de ração nas fases inicial e crescimento. Com 42 dias houve diferença na conversão alimentar, peso vivo e viabilidade criatória. Houve redução da contagem de oocistos nas fezes das aves tratadas com barbatimão 1,5 e 3,00 ppm. No escore de lesão os tratamentos controle positivo desafiado tratado com salinomicina e com barbatimão 3,00 ppm apresentaram as menores médias. Sendo assim, infere-se que o fitoterápico proveniente de cascas moídas de barbatimão nas doses testadas 1,5 e 3,00 ppm auxilia no controle da eimeriose aviária, de forma progressiva à dose utilizada, atuando na redução de oocistos eliminados e no escore de lesão.

**Palavras-chave:** Anticoccidiano, aves, *eimeria*, fitoterápico, intestino delgado

## EFFECT OF TRUE BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens* Mart.) Coville IN DIET OF BROILER

**ABSTRACT-** The objective of this study was to evaluate the effect of peels barbatimão true (*Stryphnodendron adstringens* Mart.) Coville on the performance of broilers and therapeutic activity in the control of avian eimeriosis. Was used a total of 700 Cobb chicks, males of a day that were randomly assigned to five treatments with four replications. The treatments corresponded to the uninfected negative control, a positive control infected and not treated, another positive control treated with salinomycin and infected two treatments infected and treated with 1.5 and 3, 00 ppm barbatimão. Birds were challenged with strains containing the species of *Eimeria maxima*. Clinical parameters were evaluated by counting oocysts in the feces and mortality. Was carried out to determine the feed intake, feed conversion, weight gain, weight alive and production viability of poultry. Indexes evaluated in statistical difference in feed intake in early and growth. With 42 days was no difference in feed conversion, live weight and production viability. Was reduction of oocyst count in feces of treated birds barbatimão with 1.5 and 3.00 ppm. Injury score in the positive control treatments challenged treated with salinomycin and barbatimão 3.00 ppm had the lowest averages. Accordingly, it is inferred that the herbal medicine from milled peels barbatimão the doses tested 1.5 and 3.00 ppm helps to control avian eimeriosis progressively the dose used, aimed at reducing oocysts eliminated and the lesion score.

**Keywords:** anticoccidial, fowl, *eimeria*, herbal, small intestine



## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1:</b> Temperaturas máximas, mínimas e umidade relativa do ar registrada semanalmente.....	15
<b>Tabela 2:</b> Composição percentual das rações experimentais para frangos de corte de 1 a 49 dias de idade.....	16
<b>Tabela 3:</b> Classificação ou determinação do escore em função da lesão e da presença de determinados fatores na mucosa intestinal e/ou nas fezes das aves dos diferentes tratamentos.....	19
<b>Tabela 4:</b> Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP), peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte aos 21 dias de idade.....	23
<b>Tabela 5:</b> Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP), peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte submetidos a desafio com <i>Eimeria maxima</i> aos 35 dias de idade.....	24
<b>Tabela 6:</b> Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP) e peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte submetidos a desafio com <i>Eimeria maxima</i> aos 49 dias de idade.....	26
<b>Tabela 7:</b> Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP), peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte submetidos a desafio com <i>Eimeria maxima</i> no período de 1 a 49 dias de idade.....	26
<b>Tabela 8:</b> Médias dos resultados de oocistos nas fezes de frangos de corte aos 30 <sup>o</sup> , 37 <sup>o</sup> , 44 <sup>o</sup> e 49 <sup>o</sup> dias de idade, infectados com <i>Eimeria maxima</i> .....	28
<b>Tabela 9-</b> Média e Desvio padrão de escores de lesões específicas de coccidiose no trato gastrintestinal observadas nas necropsias aos 35 e 42 dias de idade (Sete e quatorze dias após a inoculação de <i>Eimeria maxima</i> ).	29

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a avicultura de corte brasileira é uma das mais desenvolvidas e competitivas do mundo, sendo o Brasil o maior exportador de frango e o terceiro maior produtor (UBABEF, 2012). Para atender a essa demanda do mercado, buscando qualidade e baixo custo, torna-se necessária a utilização de sistemas intensivos associados ao controle sanitário rígido.

O controle sanitário muitas vezes não ocorre de forma adequada, e, por consequência expõe as aves aos desafios naturais. Esses desafios naturais são parasitas que podem estar na cama, água ou alimentos e que quando ingeridos em grandes quantidades de forma inadequada podem causar sérias enfermidades (COLNAGO, 2004).

Dentre essas enfermidades, se destaca a coccidiose aviária que é causada pelo protozoário do gênero *Eimeria* de grande importância econômica para avicultura industrial. *Eimeria spp.* é responsável por lesões intestinais severas, com modificação nas estruturas das vilosidades intestinais provocando o encurtamento na altura dos vilos. Fatores que provocam diminuição da absorção de nutrientes, redução da produtividade e muitas vezes a morte das aves contaminadas, com índices de 5 a 20% (KAWAZOE, 2000; COLNAGO, 2004).

Estima-se que os prejuízos associados à coccidiose aviária no mundo chegam a US\$ 3 bilhões por ano no qual 800 milhões de dólares são gastos apenas com tratamento e prevenção (KOPKO; MARTIN; BARTA, 2000; DALLOUL; LILLEHOJ, 2006). No Brasil as perdas anuais do setor avícola chegam a US\$ 19 milhões no qual US\$ 11,85 milhões representam a perda na produção de carne e os 7,25 milhões representa o prejuízo causado pelo aumento do consumo de ração (CASTRO, 1994).

Sendo assim torna-se necessário o controle efetivo da coccidiose aviária através de um manejo sanitário adequado juntamente com práticas preventivas como monitoramento, adição de anticoccidianos na ração e rotação de produtos. Entretanto a utilização incorreta desses anticoccidianos sem critérios de tempo de

aplicação e dosagens levam à resistência do parasita dificultando o controle (LAURENT *et al.*, 2001).

Atualmente o mercado consumidor está cada vez mais exigente em busca por produtos orgânicos visando aos benéficos à saúde. O mercado internacional vem sofrendo transformações, impulsionados pela União Européia que anunciou a proibição da utilização dos antibióticos como melhoradores de desempenho, determinando limites de resíduos máximos de algumas substâncias químicas permitido nas carcaças de frangos (GIL DE LOS SANTOS; TURNER, 2005).

Estudos vêm sendo realizados procurando novas alternativas para minimizar os problemas supracitados. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar se o barbatimão verdadeiro (*Stryphnodendron adstringens Mart.*) possui ação terapêutica no controle das eimerias e no desempenho de frangos de corte.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 História natural da coccidiose aviária

A produção industrial de frangos de corte tem apresentado índices negativos devido a enfermidades como a coccidiose (CARDOZO; YAMURA, 2006).

A coccidiose em aves é uma parasitose causada por diferentes espécies de protozoários monoxenos que parasitam o interior de células epiteliais. Dentre esses protozoários o mais prevalente e também de maior importância econômica para a avicultura é do gênero *Eimeria* (URQUHART *et al.*, 1990).

São conhecidas nove espécies de *Eimeria spp.* sendo elas: a *Eimeria acervulina*, *Eimeria praecox*, *Eimeria maxima*, *Eimeria mitis*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria tenella*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria hagani* e *Eimeria mivati*, entretanto no Brasil as espécies mais prevalentes são a *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima* e *Eimeria acervulina* (KAWAZOE, 2000).

Uma característica intrínseca do gênero *Eimeria* é a condição de especificidade, ou seja, parasitam apenas uma espécie de hospedeiro, todavia, várias espécies podem estar envolvidas em um quadro de coccidiose (KAWAZOE, 2000).

O ciclo biológico deste parasita se divide em três fases, sendo a primeira conhecida como esporogonia que ocorre no meio exterior, a segunda fase conhecida como assexuada onde ocorrem a merogonia ou esquizogonia e a terceira a fase sexuada ou gametogonia (BARTA, 2002).

A fase de esporogonia é caracterizada pela divisão meiótica seguida de divisão mitótica resultando em dois esporocistos contendo quatro esporozoítos em cada esporocisto. Essas divisões ocorrem sob condições ideais de temperatura (28° a 30°C), oxigenação e umidade relativa entre 40 e 80% do ambiente no período de 24 a 48 horas ficando viáveis no ambiente até três meses (FERNANDO, 1990; URQUHART *et al.*, 1990; GRAAT *et al.*; 1994; EDGAR, 1955; CRANE *et al.*, 2001).

Após a esporogonia inicia-se a infecção do hospedeiro com os oocistos esporulados através da ingestão de água, ração e cama contaminados. Essa contaminação se propaga através dos oocistos que são carregados pelo vento e por meios mecânicos como vestuário, calçados e o manuseio de materiais (COMES *et al.*; 1996).

Após a ingestão dos oocistos pelo hospedeiro, os oocistos sofrem ação mecânica na moela rompendo sua parede e liberando os esporocistos que após sofrerem ação da tripsina quinase tem os esporozoítos liberados (ALLEN; FETTERER, 2002). Essa fase é chamada de esquizogonia, ou fase assexuada, e tem início com a invasão dos enterócitos pelos esporozoítos, formando os esquizontes, unidade repleta de merozoítos (DANFORTH; RUFF, 1999).

O final da fase assexuada é quando ocorre a última geração de esquizontes que penetram em novos enterócitos diferenciando-se em macrogametas (gametas femininos) e microgametas (gametas masculinos) dando início a fase sexuada. O macrogameta é fecundado pelo microgameta, formando o oocisto e finalizando a fase endógena, fase na qual a parede celular é formada, e o oocisto “imaturo” liberado na luz intestinal (ALLEN; FETTERER, 2002).

Após a infecção das aves pelo protozoário *Eimeria spp.* a patogenicidade desta enfermidade estará diretamente ligada a fatores intrínsecos e extrínsecos, como a idade da ave, carga infectante ingerida, a espécie de *Eimeria spp.*, manejo das aves, alimentação e composição da cama utilizada. Dentre os fatores citados, o de maior importância é a idade das aves, pois quanto mais jovens sejam as aves mais grave será o contágio e infecção, a qual está diretamente associada ao sistema imunológico das mesmas (BORCHERT, 1981).

As aves infectadas pela *Eimeria spp.* apresentam infecção no trato intestinal no qual o tecido linfóide exercerá a primeira linha de defesa atuando em três funções principais que são o processamento e apresentação de antígenos, a produção de anticorpos intestinais (IgA), e a ativação da imunidade mediada por células. A imunidade mediada por células é considerada o principal componente de proteção contra a coccidiose aviária sendo realizada principalmente por linfócitos intraepiteliais e linfócitos da lâmina própria (LILLEHOJ; LILLEHOJ, 2000, LILLEHOJ; MIN; DALLOUL, 2004).

Aves que já foram infectadas com a coccidiose aviária induzirão a proteção imunitária contra posterior desafio, entretanto a resposta imune é de uma espécie específica, ou seja, produzirá proteção específica para a espécie que produziu a primeira barreira de defesa ficando suscetíveis as demais espécies envolvidas na infecção o que geralmente ocorre no campo (DALLOUL; LILLEHOJ, 2005).

O período pré-patente (PPP) que vai da infecção a eliminação dos oocistos, para as aves infectadas com a coccidiose são de seis dias. De acordo com Zulpo *et al.* (2007), que ao avaliar a patogenicidade das espécies de cepas de *Eimeria tenella*, *Eimeria acervulina* e *Eimeria maxima* em frangos de corte obtiveram em seus resultado os períodos pré-patente de cinco dias para *Eimeria acervulina* e sete dias para espécies de *Eimeria tenella* e *Eimeria maxima*.

Há dois tipos de coccidiose, definidos como coccidiose subclínica e coccidiose aguda. A coccidiose subclínica está presente na grande maioria dos plantéis causando aumento da conversão alimentar resultando em piores índices zootécnicos.

Já a coccidiose aguda caracteriza-se pela diarreia que varia de mucóide a sanguinolenta devido à destruição das células do intestino, desidratação, penas arrepiadas, anemia, despigmentação da pele, prostração, redução do peristaltismo intestinal, perda de peso, e infecção bacteriana secundária (URQUHART *et al.*, 1990; ALLEN; FETTERER, 2002).

## **2.2 *Eimeria maxima***

A espécie *Eimeria maxima* é um dos parasitas mais importantes relacionados à coccidiose aviária, pois possui alta patogenicidade e ampla distribuição mundial (SCHWARZ *et al.*, 2010).

Tyzzar (1929) estudando isolados de intestino delgado de galinhas domésticas com enterite foi o primeiro a descrever a espécie.

A *Eimeria maxima* é um parasita intracelular obrigatório de aves, localizado na porção média do intestino delgado, mais precisamente no jejuno e apresenta

período pré-patente (PPP) de sete dias. Em conformidade com Brackett e Bliznick (1950), o número máximo de oocistos produzidos para cada oocisto ingerido era de aproximadamente 12000. Entretanto após nove anos de pesquisa foi observado que a taxa de produção de oocistos varia em função da idade da ave, quantidade e tempo de estocagem do inóculo (LONG, 1959).

Os oocistos de *Eimeria maxima* são caracterizados por sua forma ovóide, parede lisa e ligeiramente rugosa de coloração amarelada com tamanho variando entre 30,86 a 32,1  $\mu\text{m}$  de comprimento por 23,29 a 25,2  $\mu\text{m}$  de largura (LEVINE, 1961).

O período de esporulação completo de oocistos de *Eimeria maxima* é de 48 horas (EDGAR, 1955).

As infecções agudas causadas por *Eimeria maxima* são caracterizadas pelo espessamento da parede do intestino causando diarreia hemorrágica (STEPHENS; KOWALSKI; BORST, 1967). Também é observado no lúmen do intestino conteúdo alaranjado resultado da descamação da mucosa que reduzirá a superfície absorptiva causando má absorção dos nutrientes (RUFF, 1978).

### **2.3 Controle da coccidiose aviária**

O controle da coccidiose baseia-se no manejo sanitário rigoroso, uso de vacinas e medicamentos para prevenir ou mesmo controlar a enfermidade.

O manejo sanitário compreende os procedimentos de limpeza e desinfecção do sistema de produção, controle de vetores e destino das carcaças eliminadas.

Para limpeza e desinfecção do sistema de produção geralmente são utilizados os desinfetantes, entretanto seus princípios ativos em sua maior parte não resultam em eliminação completa dos oocistos de *Eimeria spp.*

Gasser *et al.* (2004) descreveram as principais soluções que não possuem efeito sobre a destruição dos oocistos de *Eimeria spp.* Tais como: iodo, ácido cresílico, hipoclorito de sódio, formalina, formaldeído, sulfato de cobre, ácido

sulfúrico, diclorato de potássio, iodóforos, ácido paracético e outros ácidos e alcalóides.

A resistência dos oocistos se deve às suas camadas sendo o P- Hexacosanol que compõe 23% da parede do oocisto, responsável pela passagem de moléculas descarregadas e pequenas associadas à efetividade dos desinfetantes. A amônia, bromometano e determinadas moléculas e substâncias lipossolúveis são permeáveis a parede do oocisto e podem ser utilizadas no controle dos oocistos no ambiente, no entanto deve-se atentar para a concentração e tempo de exposição dos desinfetantes para que tenha uma boa eficácia (MONNE; HONIG, 1954; RYLEY, 1973; CARDOSO; YAMURA, 2004; MAI *et al.*, 2009).

Outra forma de controle da coccidiose aviária é a utilização de vacinas virulentas vivas ou atenuadas que são as únicas atualmente comercializadas no mercado. Esses dois tipos de vacinas comercializadas contem as sete espécies de eimerias (*Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria maxima*, *Eimeria mitis*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria praecox* e *Eimeria tenella*) e são mais utilizadas em matrizes e poedeiras, visto que o tempo de criação de frangos de corte é muito curto, inviabilizando a resposta imune (KAWAZOE, 2000).

De acordo com Martins *et al.* (2012), as vacinas recombinantes são alternativa promissora, uma vez que promoverá imunidade protetora sem risco de apresentar a doença, o que já não ocorre muitas vezes com as vacinas virulentas vivas ou atenuadas. Entretanto estudos devem ser realizados com a vacina recombinantes para que possa definir a melhor proteína, adjuvantes e vias de administração.

## **2.4 Utilização de antibióticos no controle da coccidiose aviária**

Para a prevenção e controle da coccidiose com medicamentos, são utilizados, com muita frequência, anticoccidianos, classificados como ionóforos (monensina, narasim, salinomicina, lasalocida) e químicos e suas associações (nicarbazina, robenidina, dinitolmida, halofuginona, diclazuril) que podem ser utilizados nas



diferentes fases de vida da ave (KESHAVARZ; MCDOULGALD, 1981; BELLAVER, 2005).

As sulfonamidas foram as primeiras substâncias com ação anticoccidiana utilizada pela indústria de frango de corte, entretanto devido a alguns problemas de toxicidade na década de 70 a sulfonamida foi sendo substituída pelo primeiro antibiótico ionóforo criado, conhecido por monensina.

Os ionóforos possuem peso molecular médio (200-2000) são obtidos de culturas de fungos ou sintetizados em laboratório. Os ionóforos atuam no desequilíbrio osmótico das *Eimerias* causando maior perda de energia na bomba de  $\text{Na}^+\text{K}^+$ , ocorrendo sua intumescência, vacuolização interna e degradação dos estágios de esporozoíto e merozoíto graças ao dano osmótico severo (AUGUSTINE *et al.*, 1987; JEFFERS, 1989; AUGUSTINE; WATKINS; DANFORT, 1992; BELLAVER, 2005).

A morte do parasita também pode ocorrer por depleção nos depósitos de carboidratos provocada pelo efeito secundário ao estimular a glicólise (JEFFERS, 1989).

Em 1981 foi lançada no Brasil a salinomicina, tornando-se o ionóforo mais utilizado no controle da coccidiose aviária, pois atua reduzindo oocistos nas fezes, recuperando as lesões causadas pela patogenia, conseqüentemente proporciona a melhoria no ganho de peso e conversão alimentar com controle eficiente e de baixo custo (CONWAY *et al.*, 1993; CONWAY *et al.*, 2001).

A salinomicina é um poliéster do ácido carboxílico, produzido por fermentação de uma cepa de *Streptomyces albus*. Esse anticoccidiana apresenta tais características como sua forma de pó, coloração branca amarelada, insolubilidade em água e solúvel em vários solventes orgânicos.

É caracterizada por apresentar ação nos primeiros estágios do ciclo de vida da *Eimeria* e atua tanto na forma clínica como na subclínica da coccidiose.

As doses de salinomicina indicadas para o controle da coccidiose são de 50 a 70 ppm adicionadas a ração, entretanto no Brasil são mais utilizadas doses entre 60 a 66 ppm (FERREIRA; DELLPORTO, 1999; DINIZ, 2004).

De acordo com Diniz *et al.* (2009), a utilização de 30 ou 40 ppm de salinomicina associada a semiduramicina em uma infecção mista por *Eimeria spp.* provocou redução no escore médio de lesão.

A utilização de ionóforos associados apresenta resultados contraditórios, alguns estudos relatam que a maior dose de associação aumentou o ganho de peso provavelmente pelo melhor controle da coccidiose, entretanto em outro estudo foi observado que o ionóforo associado mesmo que em pequenas doses diminui o consumo de ração quando comparado com a utilização sem associação (ENGBERG *et al.*, 2000; PEDROSO *et al.*, 2006).

Em 1955 foi sintetizado quimicamente em laboratório a nicarbazina que atua sobre o metabolismo da *Eimeria* por meio da inibição do NAD<sup>+</sup> provocando a destruição ou interrompendo o desenvolvimento dos esquizontes de segunda geração e seus merozoítos. Embora a nicarbazina seja eficiente no combate à *Eimeria spp.*, sua utilização em programas visando o controle de coccidiose em frangos de corte deve ser cautelosa, pois pode causar diminuição no ganho de peso, no consumo de ração e água e pior conversão alimentar (BARTOV, 1989). Outro problema relevante da utilização da nicarbazina que foi constatado por diversos autores é o aumento na mortalidade das aves (SAMMELWITZ, 1965; MCDUGALD; MCQUISTION, 1980).

O uso excessivo de medicamentos na avicultura de corte de forma preventiva tem sido dificultado devido à ocorrência do fenômeno de resistência aos anticoccidianos, tornando-se necessário adotar novas alternativas de controle dessa parasitose (LAURENT *et al.*, 2001).

## **2.5 Utilização da fitoterapia na produção de frangos de corte**

A fitoterapia é uma ciência conhecida desde a antiguidade que consiste no estudo das plantas medicinais e suas aplicações na cura das doenças. Tais plantas medicinais, conhecidas como fitoterápicos, precisam de uma validação científica que apresentem os mesmos critérios de eficácia, segurança e controle de qualidade

semelhante ou igual aos produtos sintéticos (RATES, 2001). Diversas plantas estão sendo estudadas na área de produção animal afim de se obter resultados satisfatórios, dentre elas o alho, o orégano, a canela, o eucalipto, a artemísia, o trevo, a camomila.

Em um estudo avaliando a utilização de diferentes níveis de inclusão de alho como substituto natural de melhoradores de desempenho em frangos de corte foi verificado que não houve diferença entre os demais tratamentos sendo devido, provavelmente, à ausência do desafio do ambiente (FREITAS *et al.*, 2001).

Toledo *et al.* (2007), testaram fitoterápicos a base de orégano, canela, eucalipto, artemísia, trevo e a associação com promotor de crescimento em frangos de corte. A pesquisa demonstrou que não houve diferença significativa entre os parâmetros de consumo, peso e conversão alimentar, entretanto observou-se que os tratamentos com fitoterápico e promotores de crescimento apresentaram maior índice na eficiência produtiva devido a baixa mortalidade quando comparado ao grupo controle.

De forma semelhante, Rizzo *et al.* (2010), avaliando a inclusão de extratos vegetais em rações para frangos de corte observaram que não afetou o desempenho, as características de carcaça e a utilização da energia e da proteína das dietas.

Por outro lado, Furuse *et al.* (1994), relataram que houve aumento na postura de ovos em poedeiras alimentadas com pimenta vermelha (0,2 e 10 g / kg dieta).

O desempenho produtivo de codornas em postura alimentadas com níveis crescentes de passiflora, camomila e valeriana (0, 250, 500 e 750 mg/kg de ração) na dieta não apresentou nenhum efeito no consumo e viabilidade das aves (GRAVENA *et al.*, 2009).

Fernandes *et al.* (2004), testaram a atividade anti-helmíntica das plantas *A. sativum*, *Punica granatum*, *Tynnanthus fasciculatus* e *Cocos nucifera* em frangos infectados naturalmente com *H. gallinarum*, sendo que os extratos não apresentaram atividade significativa sobre o parasito.

Estudo realizado com frangos de corte desafiados com *Eimeria tenella* apresentou resultados positivos em relação ao desempenho (ganho de peso, consumo de ração, e conversão alimentar) e redução nas lesões em cecos de aves

tratadas com a mistura comercial à base de óleos essenciais (CHRISTAKI *et al.*, 2004)

Outro estudo avaliando o óleo essencial extraído dos frutos de aroeira-vermelha apresentou a melhora nos índices de produção e o aumento da superfície intestinal absorviva de frangos de corte (SILVA *et al.*, 2010).

O uso de extrato de *Alternanthera brasiliana* para frangos desafiados com *Eimeria spp.* apresentou melhora no desempenho das aves entre 14 e 21 dias (BIAVATTI *et al.*, 2003).

Em contrapartida Arruda (2006) testando *Clinoptilolita heulandita* na ração de frangos de corte não observou efeito positivo no escore de lesão intestinal.

Embora nenhum trabalho tenha sido relatado envolvendo a utilização do barbatimão na produção de frangos de corte, sua investigação em outras áreas é freqüente devido ao seu grande potencial medicinal.

## 2.6 Características do barbatimão

O barbatimão é caracterizado como uma planta nativa do cerrado brasileiro onde pode ser encontrado desde o estado do Pará na região Amazônica, até o Planalto Central alcançando o Sudeste (FELFILI *et al.*, 1999).

Seu nome científico é *Stryphnodendron adstringens* Mart. pertencente a família das Fabaceae mas também pode ser encontrado na literatura com algumas sinonímias científicas como *Stryphnodendron barbatiman* (Mart.) Coville, *Mimosa Vell. Barbadetiman Vell* e *Stryphnodendron ovobatum* Menth. (LORENZI, 1992).

As características botânicas do barbatimão são descritas como planta arbórea de porte médio com caule tortuoso e ramos com escassas folhagens. As folhas são compostas e pequenas possuindo folíolos ovais, já as flores são vermelhas e esbranquiçadas reunidas com inflorescências tipo espiga o fruto é do tipo vagem achatado (SANTOS; TORRES; LEONART, 1988).

O barbatimão é muito utilizado no curtume de couros devido ao excesso de taninos sendo que somente a casca apresenta 20 a 30% de substâncias tânicas em

sua composição, entretanto apresentam também alcalóides, amido, flavonóides, proantocianidinas, matérias resinosas, mucilaginosas, corantes e saponinas em sua composição química (SIMÕES *et al.*, 1999).

Os fatores ambientais podem afetar os teores de taninos como mostrou um estudo ao qual avaliou duas espécies de barbatimão que proporcionaram o aumento na produção de taninos na estação quente e chuvosa (SANTOS *et al.*, 2006).

Essa planta tem sido muito utilizada pela medicina popular para o tratamento de distúrbios gastrintestinais, cicatrização de feridas, antiinflamatório, antimicrobiano e antisséptico.

Favoreto *et al.* (1985), demonstraram a eficiência das preparações aquosas de barbatimão no tratamento de úlceras em ratos. Outros estudos mostraram que o extrato aquoso também apresenta propriedades antiinflamatória, analgésica e protetora da mucosa gástrica (REBECCA *et al.*, 2003; FALCÃO *et al.*, 2005). Também foi observado o efeito cicatrizante do extrato aquoso da casca de barbatimão (NEVES *et al.*, 1992; REBECCA *et al.*, 2002).

Segundo o estudo de Toledo (2002), que avaliou diferentes subfrações de extrato acetona: água (7:3; v/v) da casca do barbatimão, obteve como resultado a alta atividade antimicrobiana contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus subtilis* na concentração abaixo de 1000 µg/mL. No entanto, diferentes taninos condensados derivados de galocatequina e epigalocatequina não apresentaram atividade antimicrobiana quando testados, isoladamente, no mesmo estudo.

Já os estudos conduzidos em ratos por Herzog-Soares *et al.* (2002), avaliando o extrato bruto etanólico da casca de barbatimão na concentração de 400 ppm sobre a parasitemia do *Trypanossoma cruzi* observaram a redução do número de parasitas no sangue.

Um experimento avaliou a toxicidade de diferentes doses orais do extrato aquoso, e foi encontrado que está varia entre 800 a 1600 mg/kg, sendo que essas concentrações são consideradas tóxicas a longo prazo no qual observou-se a perda de peso, a involução tímica e o aumento da concentração plasmática de glicose e de aspartato-aminotransferase. De acordo com o estudo, foi determinada a dose letal

na concentração de 2,7 g/kg do extrato aquoso de casca do barbatimão (REBECCA *et al.*, 2002; REBECCA *et al.*, 2003).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido no galpão experimental do Setor de Avicultura do Departamento de Patologia Animal e no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, sendo que os abates das aves ocorreram no abatedouro do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da FCAV-UNESP de Jaboticabal.

#### 3.2 Aves utilizadas, instalações e manejo

Foram alojados 700 pintinhos de corte da linhagem *Cobb* com um dia de idade, criados até os 49 dias, os quais foram divididos em 20 parcelas, mantendo a densidade de 9 aves/m<sup>2</sup>.

Nas duas primeiras semanas de idade das aves, foram utilizados comedouros tubulares infantis os quais foram substituídos gradativamente por comedouros tubulares com capacidade para 20 kg de ração. A ração e a água foram fornecidas *ad libitum* durante todo o período experimental.

A cama foi composta de maravalha nova e na quantidade de 1,2 kg de matéria seca/ave alojada em cada boxe, de modo que todos os tratamentos tivessem a mesma quantidade inicial deste material.

O aquecimento inicial foi feito através de lâmpadas infravermelho de 250 watts, com a manutenção da temperatura ambiente entre 28 a 30°C, durante as duas primeiras semanas de vida.

Foram registradas a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar (manhã, meio do dia e noite) e adotado o manejo de cortinas para a garantia do conforto térmico das aves (Tabela 1). O programa de luz adotado foi de 17 horas por dia, durante todo o período experimental.

**Tabela 1-** Temperaturas máximas, mínimas, médias e umidade relativa do ar registrada semanalmente, durante o período de um a 49 dias de idade das aves.

Período (dias)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa (%)
1 a 7	31	21	26	36
8 a 14	30	21	25,5	37
15 a 21	31	20	25,5	42
22 a 28	32	22	27	36
29 a 35	33	23	28	38
36 a 42	27	21	24	61
43 a 49	23	17	20	62
<b>Média geral</b>	29,5	20,7	25,14	44,57

Alguns cuidados no manejo sanitário das aves tornaram-se necessários devido ao desafio que foi realizado no experimento. Os boxes (2,5m X 1,5m) que foram utilizados para a realização do experimento eram cimentados e isolados por muretas de alvenaria e alambrado de arame colocado acima das muretas das laterais do galpão, cortinas plásticas. Também foram utilizadas portas individualizadas minimizando assim a contaminação entre os grupos experimentais. Outras ações também foram empregadas com objetivo de evitar a contaminação dos grupos podendo citar o uso de pedilúvio com solução saneante, uso de propés e de luvas descartáveis para cada tratamento.

### 3.3 Programa profilático das aves

Os pintainhos foram vacinados contra a doença de Marek, Gumboro e Bouda Aviária no incubatório, seguindo-se o calendário de vacinação no 7º e 21º dias contra a doença de Gumboro e no 7º dia contra a doença de Newcastle, sendo que as vacinas foram via ocular.



### 3.4 Rações experimentais

As rações foram formuladas à base de milho e de farelo de soja, como ingredientes energético e protéico, respectivamente, seguindo-se as recomendações de Rostagno *et al.* (2005), para frangos de corte machos. O programa de arraaçamento foi dividido em três fases, inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-49 dias de idade).

**Tabela 2-** Composição percentual das rações experimentais para frangos de corte de 1 a 49 dias de idade

Ingredientes	Quantidade em kg		
	1 – 21	22 – 35	36 – 49
Milho	58,67	63,61	66,49
Farelo de soja	35,20	29,70	27,40
Óleo de soja	2,20	2,80	3,4
Fosfato bicálcico	1,80	1,70	1,50
Calcário calcítico	1,00	1,00	0,10
DL- metionina	0,30	0,25	0,24
L-lisina HCl	0,13	0,25	0,27
Cloridrato de colina 60	0,10	0,09	0,05
Suplemento min. + vit.*	0,20	0,20	0,20
Sal	0,40	0,40	0,35
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Valores calculados</b>			
Proteína bruta (%)	21,05	19,00	18,10
Energia metabolizável(kcal/kg)	3.000	3.100	3.170
Ca (%)	0,96	0,90	0,85
Na (%)	0,20	0,19	0,18
Fósforo total (%)	0,70	0,65	0,62
Fósforo disponível (%)	0,45	0,42	0,39
Metionina + cistina total (%)	0,97	0,86	0,82
Metionina + cistina digestível (%)	0,89	0,79	0,75
Metionina total (%)	0,64	0,55	0,52
Metionina digestível (%)	0,61	0,53	0,50
Lisina total (%)	1,23	1,18	1,14
Lisina digestível (%)	1,12	1,08	1,04
Treonina total (%)	0,92	0,81	0,78
Treonina digestível (%)	0,81	0,71	0,68
Triptofano total (%)	0,26	0,23	0,22
Triptofano digestível (%)	0,24	0,21	0,20

\*Nutrientes por quilograma de ração: Vit. A 5.500.000 UI, Vit. D3 1.000.000 UI, Vit. E 6500 mg, Vit. K3 1250 mg, Vit. B1 500 mg, Vit. B2 2500 mg, B6 750 mg, Vit. B12 75 mcg, Ácido Fólico 250 mg, Biotina 25 mg, Niacina 17.500 mg, Pantotenato de Cálcio 6500 mg, Cobre 3000 mg, Cobalto 50 mg, Iodo 500 mg, Ferro 25.000 mg, Manganês 32.500 mg, Zinco 22.500 mg, Selênio 100 mg, Antioxidante 2000 mg.

### 3.5 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições com 35 aves cada. Os tratamentos são descritos a seguir:

Tratamentos:

T1: Dieta controle negativo (a base de milho e farelo de soja)

T2: Dieta controle positivo, aves infectadas com inóculo\*

T3: Dieta controle positivo, aves infectadas com inóculo\* e tratadas com salinomicina (66 ppm)

T4: Aves infectadas com inóculo\* e tratadas com barbatimão verdadeiro: (1,5 ppm de ração)

T5: Aves infectadas com inóculo\* e tratadas com barbatimão verdadeiro: (3,0 ppm de ração)

\* 2.500 oocistos de *Eimeria maxima* por ave.

O tratamento controle negativo não infectado (T1) não recebeu adição do anticoccidiano. Um dos tratamentos controle positivo infectado não recebeu o anticoccidiano (T2) e o outro tratamento controle positivo infectado recebeu o anticoccidiano (T3). Os demais tratamentos (T4 e T5) foram com fitoterápico proveniente de cascas de barbatimão, utilizados na concentração de 1,5 ppm e 3,0 ppm de ração totalizando cinco tratamentos com quatro repetições de 35 aves cada. As rações contendo os tratamentos foram utilizadas desde o primeiro dia de idade.

O extrato bruto do barbatimão utilizado neste estudo foi adquirido em farmácia de manipulação, sendo obtido da casca. Como não há relatos na literatura sobre o uso do fitoterápico para aves, a dosagem administrada foi definida em um experimento piloto, realizado no aviário do Departamento de Zootecnia da FCAV-UNESP de Jaboticabal.

## **3.6 Avaliação Parasitológica**

### **3.6.1 Inóculo**

Para a realização do desafio foi utilizada a espécie *Eimeria maxima* considerada uma das três espécies com maior prevalência no Brasil. O inóculo já pré-titulado foi fornecido pelo Laboratório da Biovet, sendo mantido em câmara fria até sua utilização na temperatura de 4 a 7° C para não alterar a viabilidade dos oocistos. A quantidade de oocistos de *Eimeria maxima* fornecida às aves desafiadas aos 30 dias de idade foi de 2.500 oocistos por ave. Todas as aves foram contidas individualmente para que fossem administrados via oral com auxílio de uma sonda esofágica que permitiu que os oocistos fossem depositados diretamente no papo das aves. Durante o manejo de infecção das aves o inóculo contendo os oocistos viáveis de *Eimeria maxima* foi colocado em um Becker para que a solução fosse homogeneizada com auxílio de um agitador magnético, esse procedimento serviu para certificação de que todas as aves que recebiam 1 ml da solução do inóculo estava ingerindo 2.500 oocistos.

### **3.6.2 Detecção e/ou contagem de oocisto nas fezes**

Após a inoculação dos oocistos ao 30º dia, foram realizadas as coletas de fezes das aves, para contagem dos oocistos aos 37º, 44º e 49º dias de idade. As amostras de fezes foram coletadas de vários pontos dentro dos boxes de cada repetição, sendo posteriormente misturadas todas as repetições do mesmo tratamento formando um pool de fezes das 140 aves por tratamento. Essas fezes foram colocadas em sacos plásticos livres de contaminação, identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo permanecendo até o momento do processamento.

Para contagem de oocistos por grama de fezes (OOPG), foram retirados dois gramas do pool de cada amostra homogeneizada e utilizou-se a técnica de centrifugação por flutuação em solução saturada de sacarose na concentração de 35% e densidade de 1,2 g/ml (SHEATHER, 1923). As amostras foram contadas em duplicatas utilizando câmara de MacMaster e foi considerado um fator de multiplicação por 100.

### 3.6.3 Escore de lesões

Após o 6º dia de inoculação dos oocistos as aves mortas foram necropsiadas para visualizar as lesões causadas pela coccidiose e obter a confirmação do desafio. Aos 35 e 49 dias de idade, cinco aves de cada tratamento foram abatidas e necropsiadas aleatoriamente para diagnóstico e determinação dos escores das lesões. Para a determinação de escore de lesões foram coletadas amostras do jejuno para observação de lesões macroscópicas seguindo uma escala de 0 a 4, baseado no método de Johnson e Reid (1970) descrito na Tabela 3.

**Tabela 3-** Classificação ou determinação do escore em função da lesão e da presença de determinados fatores na mucosa intestinal e/ou nas fezes das aves dos diferentes tratamentos

VALOR	CARACTERÍSTICAS DO GRAU DE LESÃO
0	Aves sem lesão
+1	Pequenas petéquias vistas na serosa no intestino médio; pode haver pequena quantidade de muco alaranjado; sem balonamento e nem engrossamento do intestino
+2	Superfície serosa pintada com numerosas petéquias; o intestino pode estar cheio de muco alaranjado; pouco balonamento e engrossamento do intestino
+3	Parede do intestino está embalonado e engrossada; superfície mucosa áspera; conteúdo do intestino com pequenos coágulos.
+4	Parede intestinal engrossada e embalonada em quase toda sua extensão; contém coágulos no conteúdo intestinal.
+5	Alguns autores consideram grau +5 para as aves mortas em consequência da infecção.

Fonte: Johnson e Reid, 1970.

### **3.6.4 Mortalidade devido à coccidiose**

Foi determinada a porcentagem de mortalidade de cada tratamento juntamente com o peso da ave e provável causa da morte.

### **3.6.5 Efeitos colaterais**

Em um formulário específico foram registrados todos os efeitos colaterais tais como: empenamento deficiente e sintomatologia nervosa.

## **3.7 Desempenho**

Foram avaliados o consumo de ração (Kg/ave), conversão alimentar (Kg ração/kg peso), ganho de peso (Kg/ave), peso vivo (Kg/ave) e viabilidade criatória nas fases inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e terminação (36-49 dias).

### **3.7.1 Consumo médio de ração (kg/ave)**

Foi calculado através da quantidade de ração consumida pelas aves nos períodos, dividido pelo número total de aves em cada boxe.

### **3.7.2 Conversão alimentar (Kg ração/kg peso)**

Foi calculada através da divisão do consumo médio de ração pelo ganho médio de peso das aves em cada período estudado.

### **3.7.3 Ganho de peso (kg/ave)**

As aves foram pesadas no início do experimento e no final de cada fase de criação. Para efeito do cálculo foi descontado o peso do pintinho com um dia de idade.

### **3.7.4 Peso vivo (Kg/ave)**

Foi calculada através da divisão do peso das aves do Boxe pelo número de aves do boxe.

### **3.7.5 Viabilidade criatória (%)**

Diariamente foi registrado o número de aves mortas, e a viabilidade durante cada período foi calculada dividindo-se o número de aves existentes no final de cada período pelo número de animais existentes no início do mesmo.

### 3.8 Análise estatística

A análise estatística dos dados de desempenho foi realizada pelo método da análise de variância sendo o delineamento inteiramente casualizado com o auxílio do procedimento General Linear Model do SAS<sup>®</sup> (2002) e em caso de significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados das contagens dos oocistos de *Eimeria maxima* obtidos sofreram transformação log (X+5) sendo analisados pelo delineamento em *Split-plot*. As médias foram comparadas pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

O teste de *Kruskal-Wallis* foi utilizado para análise dos dados de escore de lesão.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de 1 a 21 dias de idade, apenas o consumo de ração apresentou diferença estatística ( $p < 0,01$ ), sendo que a conversão alimentar, o ganho de peso, o peso vivo e a viabilidade criatória das aves não foram influenciados pelos tratamentos (Tabela 4). Os resultados corroboram com *Jang et al.* (2007), ao verificarem que não houve diferença estatística para ganho de peso corporal entre o controle e os tratamentos a base de chá verde (0,5 e 2%) na fase anterior a infecção por *Eimeria maxima*.

O maior consumo de ração foi apresentado pelos grupos controle negativo (T1), seguido do grupo controle positivo que não recebeu aditivo (T2). Nessa fase torna-se importante ressaltar que o T2 não havia sido infectado com o inóculo de *Eimeria maxima*, logo nessa fase inicial o T2 pode ser considerado como um controle negativo.

O grupo tratado com salinomicina apresentou o mesmo padrão de resposta dos grupos controle negativo e controle positivo infectado e não tratado.

Os tratamentos com doses crescentes do barbatimão (T4 e T5) diferiram estatisticamente dos grupos controle negativo e apresentaram nessa ordem crescente o menor consumo de ração. Entretanto, verifica-se que as melhores médias de conversão alimentar foram apresentadas pelas aves tratadas com o barbatimão (1,5 ppm e 3,00 ppm) e que o ganho de peso e o peso vivo apresentaram médias semelhantes ao grupo controle negativo (T1).

**Tabelas 4-** Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP), peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte aos 21 dias de idade

Tratamentos	CR (Kg)	CA (Kg/Kg)	GP (Kg)	PV (Kg)	VC (%)
T1	0,86 A	1,48	0,58	0,62	100
T2	0,83 A	1,43	0,58	0,62	100
T3	0,82 AB	1,39	0,59	0,63	100
T4	0,78 BC	1,34	0,58	0,62	100
T5	0,75 C	1,29	0,58	0,62	99,27
<b>Teste F</b>	0,0002 **	0,06 NS	0,86 NS	0,95 NS	0,47 NS
<b>CV (%)</b>	2,65	4,06	2,56	2,40	0,67

Médias seguidas por letras iguais na coluna: não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação; NS: Não significativo; \*(P<0,05); \*\*(P<0,01). T1= Controle negativo T2= Controle positivo aves infectadas com inóculo T3=Controle positivo aves infectadas tratadas com Salinomicina (66ppm) T4= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 1,5 ppm T5= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 3,0 ppm.

De forma semelhante à fase inicial, na fase de crescimento apenas o consumo de ração apresentou diferenças estatísticas em relação aos demais parâmetros avaliados que não apresentaram efeito significativo. Nesta fase as aves já haviam sido desafiadas com cepas de *Eimeria maxima* aos 30 dias de idade, logo as diferenças entre o consumo podem ser justificadas com a resposta dos tratamentos ao desafio imposto. Contudo, estes resultados discordam dos achados por Jang et al. (2007), que mostraram em seu estudo que o grupo controle negativo apresentou o melhor ganho de peso corporal e que os grupo controle positivo não tratado e os grupos tratados com chá verde (0,5 e 2%) não diferiram entre si e apresentaram pior ganho de peso corporal. Da mesma forma Zaman et al. (2011), que testaram complexo fitoterápico, obtiveram diferença em ganho de peso após sete dias da inoculação com *Eimeria tenella*. Os melhores resultados foram apresentados pelo grupo tratado com o anticoccidiano e 6 g de complexo fitoterápico e o pior resultado foi apresentado pelo tratamento que foi infectado e não tratado.



Zhang et al. (2012), mostraram que o ganho de peso de frangos de corte suplementados com extrato *Dichroa febrifuga Lour.* na concentração de 20 mg/Kg de ração foi superior quando comparado ao grupo controle infectado e não medicado. Os resultados de Duffy, Mathis e Power (2005), também apresentaram diferença estatística para ganho de peso no qual o melhor ganho ficou com o grupo tratado com salinomicina seguido pelo fitoterápico natustat. Entretanto nesse mesmo experimento os dados de conversão alimentar não diferiram do tratamento com natustat e salinomicina ( $p>0.05$ ).

As médias de consumo de ração ostentam que o melhor resultado foi obtido pelo grupo controle positivo tratado com salinomicina (T3). Já os grupos tratados com fitoterápico 1,5 ppm (T4) e 3,00 ppm (T5) não diferiram do grupo controle negativo (T1). O grupo positivo infectado que não recebeu aditivo (T2) apresentou o menor consumo de ração (Tabela 5).

**Tabelas 5 – Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP), peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte submetidos a desafio com *Eimeria maxima* aos 35 dias de idade**

Tratamentos	CR (Kg)	CA (Kg/Kg)	GP (Kg)	PV (Kg)	VC (%)
T1	1,79 AB	1,64	1,09	1,67	100
T2	1,74 B	1,64	1,06	1,64	98,55
T3	1,82 A	1,65	1,10	1,69	100
T4	1,78 AB	1,64	1,08	1,66	100
T5	1,81 AB	1,66	1,09	1,67	99,27
<b>Teste F</b>	0,04 *	0,23 NS	0,30 NS	0,25 NS	0,24 NS
<b>CV (%)</b>	2,03	1,71	2,07	1,92	1,03

Médias seguidas por letras iguais na coluna: não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação; NS: Não significativo; \*( $P<0,05$ ); \*\*( $P<0,01$ ). T1= Controle negativo T2= Controle positivo aves infectadas com inóculo T3=Controle positivo aves infectadas tratadas com Salinomicina (66ppm) T4= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 1,5 ppm T5= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 3,0 ppm.

Os resultados apresentados na Tabela 6 das aves de 36 a 49 dias de idade, evidenciaram que a conversão alimentar, peso vivo e viabilidade criatória das aves apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos ( $p<0,05$ ). No entanto o consumo de ração e o ganho de peso não diferiram ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos no decorrer do período experimental.

Os resultados de ganho de peso corporal concordam com os achados de Zaman et al. (2011) que não encontraram diferença estatística entre o grupo controle negativo e os tratados com complexo fitoterápico (2, 4 e 6 g) e o controle positivo infectado tratado com anticoccidiano.

Duffy, Mathis, Power (2005), obtiveram em seus resultados diferença estatística para ganho de peso sendo que o produto natustat teve eficácia semelhante à apresentada pela salinomicina.

O grupo tratado com barbatimão 3 ppm (T5) apresentou os melhores dados para conversão alimentar e peso vivo. No entanto, para os mesmo parâmetros, não houve diferença estatística entre os tratamentos do grupo controle positivo tratado com salinomicina (T3) e o grupo controle negativo (T1). Esses resultados corroboram com os achados de Duffy, Mathis, Power (2005) em seus dois experimentos realizados, pois não diferiram estatisticamente o tratamento com salinomicina e natustat, entretanto houve diferença do controle positivo infectado não tratado.

Os tratamentos controle positivo sem aditivo (T2) e tratado com fitoterápico 1,5 ppm (T4) não diferiram entre si, apresentando os piores resultados para conversão alimentar e peso vivo.

Zaman et al. (2011), mostraram que 21 dias após infecção com *Eimeria tenella* houve diferença no ganho de peso entre os tratamentos, sendo que os melhores resultados foram apresentados pela maior concentração do complexo fitoterápico e tratado com anticoccidiano.

Nessa fase observaram-se os sintomas clássicos da coccidiose como a falta de pigmentação nas aves, diarreia sanguinolenta e prostração, no qual a maior incidência de aves afetadas foi apresentadas pelos grupos controle positivo sem aditivo (T2) e tratado com fitoterápico 1,5 ppm (T4).

Em viabilidade criatória apenas o grupo tratado com fitoterápico 1,5 ppm (T4) diferiu a 1% de probabilidade dos demais tratamentos.

**Tabelas 6** – Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP) e peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte submetidos ao desafio com *Eimeria maxima* aos 49 dias de idade

Tratamentos	CR (Kg)	CA (Kg/Kg)	GP (Kg)	PV (Kg)	VC (%)
T1	2,11	1,29 AB	1,63	2,72 A	96,37 A
T2	2,20	1,41 B	1,55	2,61 B	93,5 A
T3	2,08	1,29 AB	1,61	2,71 AB	97,02 A
T4	2,01	1,32 B	1,52	2,60 B	83,83 B
T5	2,02	1,24 A	1,62	2,71 AB	93,42 A
<b>Teste F</b>	0,74 NS	0,02 *	0,09 NS	0,02 *	0,0015**
<b>CV (%)</b>	5,12	1,15	4,48	3,41	3,62

Médias seguidas por letras iguais na coluna: não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação; NS: Não significativo; \*(P<0,05); \*\*(P<0,01). T1= Controle negativo T2= Controle positivo aves infectadas com inóculo T3=Controle positivo aves infectadas tratadas com Salinomicina (66ppm) T4= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 1,5 ppm T5= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 3,0 ppm.

Os resultados da fase de 1 a 49 dias de idade das aves evidenciaram que os cinco parâmetros analisados não expressaram diferenças significativas entre os tratamentos ( $p>0,05$ ) (Tabela 7).

**Tabelas 7** – Médias dos resultados de consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), ganho de peso (GP), peso vivo (PV) e viabilidade criatória (VC) de frangos de corte submetidos ao desafio com *Eimeria maxima* no período de 1 a 49 dias de idade

Tratamentos	CR (Kg)	CA (Kg/Kg)	GP (Kg)	PV (Kg)	VC (%)
T1	5,24	2,06	2,54	2,58	99,22
T2	5,36	2,08	2,57	2,61	99,27
T3	5,25	1,96	2,67	2,72	100
T4	5,08	1,98	2,56	2,60	99,20
T5	5,13	2,03	2,52	2,57	100
<b>Teste F</b>	0,11 NS	0,16 NS	0,39 NS	0,37 NS	0,73 NS
<b>CV (%)</b>	5,38	3,26	4,41	4,31	1,19

Médias seguidas por letras iguais na coluna: não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação; NS: Não significativo; \*(P<0,05); \*\*(P<0,01). T1= Controle negativo T2= Controle positivo aves infectadas com inóculo T3=Controle positivo aves infectadas tratadas com Salinomicina (66ppm) T4= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 1,5 ppm T5= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 3,0 ppm.

A Tabela 8 mostra que a contagem dos oocistos nas fezes coletadas do galpão dos frangos aos 30 dias de idade, ou seja, primeiro dia do desafio evidencia que todos os tratamentos avaliados estavam isentos de contaminação com *Eimeria maxima*.

Após o 7º dia de inoculação podemos observar que as médias de oocistos nas fezes apresentaram diferenças estatísticas mostrando que o grupo controle positivo não tratado (T2) diferiu estatisticamente dos demais tratamentos ( $p < 0,01$ ). Portanto as aves dos tratamentos controle positivo tratado com salinomicina (T3) e os grupos tratados com barbatimão (1,5 ppm e 3,00 ppm), responderam melhor evidenciando o menor número de oocisto em relação ao controle positivo não tratado. Esses resultados estão de acordo com os de Jang et al. (2007) que apresentaram diferença estatística entre o grupo controle positivo não tratado e os grupos tratados com chá verde 0,5 e 2%. Os grupos tratados com chá verde 0,5 e 2% apresentaram uma redução na eliminação de oocistos de 38,5 e 51,5% após a infecção. Zaman et al. (2011) também mostraram que a menor eliminação de oocisto após sete dias da infecção por *Eimeria tenella* foram apresentadas pelo controle tratado com anticoccidiano e o complexo fitoterápico 6 g. Os resultados apresentados por Jafari et al. (2012) também concluíram que a adição de vitamina E, a uma concentração de 316 ppm reduziram o número de oocistos podendo melhorar a defesa do sistema celular contra a infecção por *Eimeria tenella*. Zhang et al. (2012) mostraram que o extrato de *D. febrífuga* na concentração de 20 mg/ Kg de ração foi eficaz contra a infecção por *Eimeria tenella* pois reduziram a excreção de oocistos, em comparação com grupo infectado não medicado, entretanto em comparação ao controle infectado e tratado com diclazuril mostrou eficácia superior ao apresentado pelo tratamento com *D. febrífuga*.

Em oposição aos dados apresentados Mansoori e Modirsanei (2012), apresentaram a maior eliminação de oocistos nas fezes o grupo tratado com ácido tânico e quando associados à vacinação contra coccidiose esta substancia altera a eficácia da vacina.

No 44º dia de idade, após 14 dias de desafio, o menor índice de oocistos nas fezes foi encontrado no grupo tratado com barbatimão 3,00 ppm (T5). O controle positivo sem aditivo (T2) apresentou a maior eliminação de oocistos. Já os tratamentos controle positivo tratado com salinomicina (T3) e tratado com barbatimão 1,5 ppm (T4) não diferiram entre si.

Com 19 dias de desafio o grupo tratado com fitoterápico-Barbatimão 3,00 ppm permaneceu com a menor eliminação de oocistos. Os grupos tratados com

salinomicina (T3) e barbatimão 1,5 ppm (T4) apresentaram médias semelhantes, no entanto diferiram estatisticamente do controle positivo não tratado (T3).

O controle positivo não tratado (T2) diferiu estatisticamente nos três tempos avaliados (30, 37 e 44 dias) apresentando um aumento crescente nas médias de oocistos nas fezes em relação ao tempo. No entanto no período entre 44 e 49 dias apresentaram o mesmo padrão de resposta. O aumento da eliminação de oocistos nas fezes nos períodos avaliados pode ser justificado pela infecção do plantel uma vez que desafiados com oocistos viáveis de *Eimeria maxima* e não tratados foram eliminando oocisto e infectando-se gradativamente, através da ração, água e cama (Tabela 8).

O controle positivo tratado com salinomicina (T3) e o grupo tratado com fitoterápico 1,5 ppm (T4), apresentaram diferença estatística apenas entre as coletas do dia 30 a 37. Nos demais tempos avaliados não houve diferença estatística (Tabela 8).

O tratamento com barbatimão 3,00 ppm (T5) mostrou que as médias decresceram após 14 e 19 dias de desafio, evidenciando que o nível de barbatimão utilizado (3,00 ppm) reduziu a quantidade de oocistos de *Eimeria* no decorrer do período experimental (Tabela 8). Esses resultados estão de acordo com os de Jang et al. (2006) que testaram chá verde e mostraram redução da quantidade de oocistos após 14 dias da infecção experimental.

**Tabela 8** – Média da contagem de oocistos por grama de fezes de frangos de corte aos 30<sup>o</sup>, 37<sup>o</sup>, 44<sup>o</sup> e 49<sup>o</sup> dias de idade, infectados com *Eimeria maxima*

Tratamentos	Dias de idade			
	30 <sup>o</sup> dias	37 <sup>o</sup> dias	44 <sup>o</sup> dias	49 <sup>o</sup> dias
T2	0 Aa	158,25 Bb	273 Cc	403,25 Cc
T3	0 Aa	16,5 Ab	25,5 Bb	28,25 Bb
T4	0 Aa	25,5 Ab	29,25 Bb	26,25 Bb
T5	0 Aa	14,75 Ac	7 Ab	3 Aba
Teste F	1, 000 NS	0, 0001**	0, 0001**	0, 0001**

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna e letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. NS: Não significativo; \*(P<0,05); \*\*(P<0,01). T2= Controle positivo aves infectadas com inóculo T3=Controle positivo aves infectadas tratadas com Salinomicina (66ppm) T4= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 1,5 ppm T5= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 3,0 ppm.

Obs: O tratamento T1 não foi incluído nesta tabela considerando que as aves são do tratamento controle negativo.

Não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados para determinação de escore de lesão intestinal nos períodos de 35 e 49 dias (Tabela 9).

Em conformidade com os dados apresentados por Zhang et al. (2012) as aves tratadas com 40 mg do extrato *Dichroa febrifuga* Lour. evidenciaram redução no escore de lesão mas não apresentaram diferença estatística do grupo infectado e não medicado ( $p>0,05$ ).

Em contrapartida Zaman et al. (2011) apresentaram diferença estatística entre os resultados para escore de lesão causada pela *Eimeria tenella* sendo que o menor escore foi apresentado pelos grupos tratados com 4 e 6 g do complexo fitoterápico e tratado com anticoccidiano. Conforme os dados de Mansoori e Modirsanei (2012), constatou-se diferença entre o controle infectado não tratado em relação ao tratamento com ácido tânico que apresentou os maiores escores de lesão causada por *Eimeria spp.*

Duffy, Mathis, Power (2005) não observaram diferença estatística no dia 7 após infecção mista de *Eimeria spp.* para escore de lesão sendo apenas observado redução para escore de lesão causado por *Eimeria tenella* aos 14 dias pós infecção mostrando que natostat e salinomicina foram eficazes.

**Tabela 9-** Média e desvio padrão de escores de lesões ocasionadas por *Eimeria sp.* no jejuno observados nas necrópsias aos 35 e 49 dias de idade (Sete e quatorze dias após a inoculação de *Eimeria maxima*)

Tratamentos	Dias de idade	
	35	49
T1	0,75±0,95	0,75±0,95
T2	4,75±1,5	2,0±1,63
T3	4,0±2,44	0,75±0,5
T4	2,0±1,82	1,0±0
T5	3,5±3,31	0,25±0,5
Teste F	0,06 NS	0,21 NS

Médias seguidas por letras iguais na coluna: não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ao nível de 5% de probabilidade. NS: Não significativo; \*( $P<0,05$ ); \*\*( $P<0,01$ ). T1= Controle negativo T2= Controle positivo aves infectadas com inóculo T3=Controle positivo aves infetadas tratadas com Salinomicina (66ppm) T4= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 1,5 ppm T5= Aves infectadas tratadas com Fitoterápico- 3,0 ppm.

De acordo com a Figura 1 verifica-se que o grupo controle negativo (T1) apresentou ausência de infecção, ou seja, escore de lesão= 0, para as duas idades analisadas (35 e 49 dias).

O grupo controle positivo que não recebeu tratamento (T2) mostrou a maior média de lesão quando comparado aos demais grupos, na coleta de 35 dias de

idade. Entretanto, observa-se que aos 49 dias de idade, houve redução de aproximadamente 50% no escore de lesão. Embora as aves desse tratamento não tenham recebido a droga ou o fitoterápico na ração, pode ter ocorrido uma resposta imunológica que foi capaz de reduzir o escore da lesão intestinal.

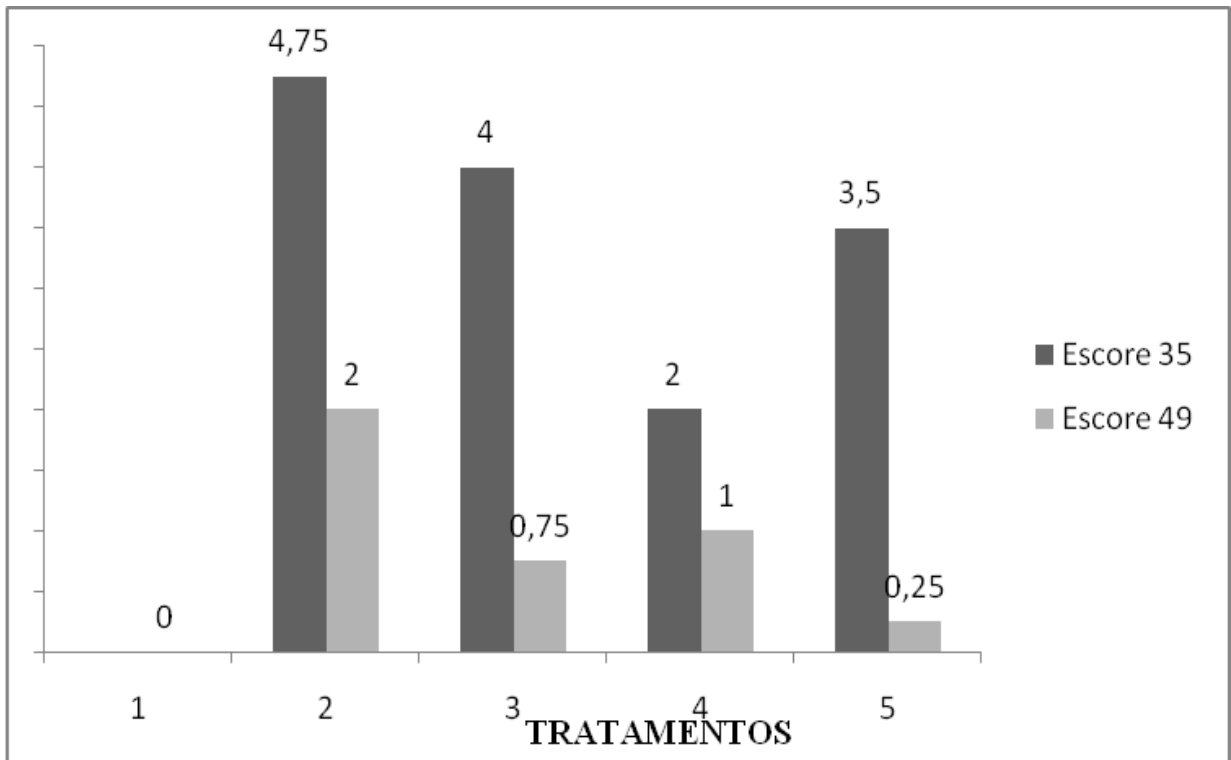
O grupo controle positivo desafiado e tratado com salinomicina (T3) mostra que o escore de lesão aos 35 dias de idade foi consideravelmente elevado, no entanto houve redução significativa aos 49 dias de idade.

O tratamento com barbatimão na concentração de 1,5 ppm (T4) apresentou médias de escore de lesão menor quando comparado as médias apresentadas pelo grupo controle positivo que não recebeu tratamento (T2) e grupo controle positivo tratado com salinomicina (T3) com 35 dias. Aos 49 dias de idade a média foi reduzida pela metade.

O tratamento com barbatimão 3,00 ppm (T5) apresentou comportamento semelhante ao grupo controle positivo tratado com salinomicina (T3), exibindo mesmo padrão de redução da média de escore de lesão.

Essa eficácia apresentada pelo barbatimão na redução dos escores de lesões pode ser atribuída à grande quantidade de taninos presentes na casca. Trabalhos relatam que taninos na dieta reduzem o impacto negativo da coccidiose sobre os frangos de corte (ALLEN e FETTERER, 2002; JANG et al, 2007;. NAIDOO et al, 2008;. WANG et al, 2008;. WALLACE et al, 2010).

Mccann et al. (2006) relataram que as dietas contendo castanha com 0,5 g de tanino auxiliaram na redução do impacto negativo da coccidiose atuando principalmente na reduções das pontuações dos escores de lesões.



**Figura 1-** Médias do escore de lesão do jejuno de frangos de corte, aos 35 e 49 dias de idade, desafiados com *Eimeria maxima*



## 5. CONCLUSÃO

O barbatimão nas concentrações testadas (1,5 ppm, 3,00 ppm) é efetivo no controle da coccidiose aviária por promover redução de eliminação de oocistos nas fezes e de escore de lesão, respectivamente, evidenciando um efeito positivo das doses crescentes utilizadas no experimento.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, P. C.; FETTERER, R. H. Recent advances in biology and immunobiology of *Eimeria* species and in diagnosis and control of infection with these coccidian parasites of poultry. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v. 15, n. 1, p. 58-65, 2002.

ARRUDA, P. F. **Utilização da clinoptilolita- heulandita como coadjuvante aos moduladores nutricionais na alimentação de frangos de corte.** 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, 2006.

AUGUSTINE, P. C.; WATKINS, K. L.; DANFORTH, H. D. Effect of monensin on ultra structure and cellular invasion by the turkey coccidia *Eimeria adenoides* and *Eimeria meleagridis*. **Poultry Science**, Champaign, v. 71, n. 6, p. 970-978, 1992.

AUGUSTINE, P. C.; SMITH, C. K.; DANFORTH, H. D.; RUFF, M. B. Effect of ionophorous anticoccidials on invasion and development of *Eimeria*: comparison of sensitive and resistant isolates and correlation with drug uptake. **Poultry Science**, Champaign, v. 66, n. 6, p. 960-965, 1987.

BARTA, J. R. Investigating phylogenetic relationships within the apicomplexa using sequence data: the search for homology. **Methods Maryland Heights**, v. 13, n. 2, p. 81-88, 2002.

BARTOV, I. Lack of effect of dietary factors on nicarbazin toxicity in broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 68, n. 1, p. 145-152, 1989.

BELLAVER, C. Utilização de melhoradores de desempenho na produção de suínos e de aves. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7, 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 2005.

BIAVATTI, M. W.; BELLAVER, M. H.; VOLPATO, L.; COSTA, C.; BELLAVER, C. Preliminary studies of alternative feed additives for broilers: *Alternanthera brasiliana* extract, propolis extract and linseed oil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 147-151, 2003.

BONA, T. D. M. M.; PICKLER, L.; MIGLINO, L. B.; KURITZA, L. N.; VASCONCELOS, S. P.; SANTIN, E. Óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p. 411-418, 2012.

BORCHERT, A. **Parasitologia veterinária**. 3. ed. Zaragoza, Espanha: Acribia, 1981. p. 119-126.

BRACKETT, S.; BLIZNICK, A. **The occurrence and economic importance of coccidiosis in chickens**. New York: American Cyanamid, 1950. 78p.

CARDOZO, S. P.; YAMAMURA, M. H. Identificação de espécies de *Eimeria* sp. e avaliação do escore de lesões intestinais entre frangos vacinados e tratados com anticoccidiano, produzidos no sistema colonial/caipira. **Revista Semina: ciências agrárias**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 261-270, 2006.

CASTRO, A. G. M. Situação atual da coccidiose no Brasil: importância econômica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COCCIDIOSE, 1994, Santos. **Anais...** Santos: FACTA, 1994. p. 45-54.

CHRISTAKI, E.; FLOROU-PANERI, P.; GIANNENAS, I.; PAPAZHARIADOU, M.; BOTSOGLOU, N.; SPAIS, A. B. Effect of a mixture of herbal extracts on broiler chickens infected with *Eimeria tenella*. **Animal Research**, Cambridge, v. 53, p. 137-144, 2004.

COLNAGO, G. O. Efeito da Coccidiose nas Exigências Nutricionais das Aves. **Guia Exclusive Aves e Suínos**, São Paulo, v. 9, n. 15, p. 98-101, 2005.

COMES, A. M.; HUMBERT, J. F.; CABARET, J.; ELARD, L. Using molecular tools for diagnosis in veterinary parasitology. **Veterinary Research**, London, v. 27, n. 4-5, p. 313-549, 1996.

CONWAY, D. P.; JOHNSON, J. K.; GUYONNET, V.; LONG, P. L.; SMOTHERS, C. D. Efficacy of Semduramicin and Salinomycin against different stages of *Eimeria tenella* and *Eimeria acervulina* in the chicken. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 45, n. 3-4, p. 215-229, 1993.

CONWAY, D. P.; MATHIS, G. F.; JOHNSON, J.; SCHWARTZ, M.; BALDWIN, C. Efficacy of diclazuril in comparison with chemical and ionophorous anticoccidials against *Eimeria* spp. in broiler chickens in floor pens. **Poultry Science**, Champaign, v. 80, n. 4, p. 426-430, 2001.

CRANE, M. S. J.; GOGGIN, B.; PELLEGRINO, R. M.; RAVINO, O. J.; LANGE, C.; KARKHANIS, Y. D.; KIRK, K. E.; CHAKRABORTY, P. R. Cross-protection against four species of chicken coccidia with a single recombinant antigen. **Infection and Immunity**, Washington, v. 59, n. 4, p. 1271-1277, 2001.

DALLOUL, R. A.; LILLEHOJ, H. S. Recent advances in immunomodulation and vaccination strategies against coccidiosis. **Avian Disease**, Jacksonville, v. 49, n 1, p. 1-8, 2005.

DALLOUL, A. A.; LILLEHOJ, H.S. Poultry coccidiosis: recent advancements in control measures and vaccine development. **Expert Review of Vaccines**, London, v. 5, n. 1, p. 143-163, 2006.

DANFORTH, H. D.; RUFF, M. D. Mecanismo de indução de resistência às drogas anti- coccidianas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COCCIDIOSE, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: FACTA, 1999. v. 2, p. 45-51.

DINIZ, G. S. Controle da coccidiose: atualização técnica. **Artigos Zoonews**, 2004.

DINIZ, G. S.; BORSOI, A.; LOPES, J. M.; GARCIA, J. L.; GUIMARÃES- JUNIO, J. S. Salinomicina e semduramicina associadas em diferentes concentrações no controle da eimeriose em frangos de corte. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 53-58, 2009.

DUFFY, C. F.; MATHIS, G. F.; POWER, R. F. Effects of Natustat<sup>TM</sup> supplementation on performance, feed efficiency and intestinal lesion scores in broiler chickens challenged with *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* and *Eimeria tenella*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 130, p. 185-190, 2005.

EDGAR, S. A. Sporulation of oocysts at specific temperatures and notes on the prepatent period of several species of avian coccidia. **The Journal of Parasitology**, Lincoln, v. 41, n. 2, p. 2114-2116, 1955.

ENGBERG, R. M.; HEDEMANN, M. S.; LESER, T. D.; JENSEN, B.B. Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 9, p. 1311–1319, 2000.

FALCÃO, H. S.; LIMA, I. O.; SANTOS, V. L.; DANTAS, H. F.; DINIZ, M. F. F. M.; BARBOSA-FILHO, J.M.; BATISTA, L. M. Review of the plants with anti-inflammatory activity studied in Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 15, pag. 381-391, 2005.

FAVORETO, L. V.; CONTRERA, M. G. D.; PETENUSCI, S. O.; SILVA-NETO, C.; LOPES, R. A.; SATAKE, T. Ação cicatrizante do extrato aquoso da casca do barbatimão *Stryphnodendron obovatum* em úlcera por contenção em ratos. **Revista da Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas**, Alfenas, v. 8, n.1, p. 7-12, 1985,

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; DIAS, B. J.; REZENDE, A. V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 83-90, 1999.

FERNANDES, R. M.; RODRIGUES, M. L. A.; BORBA, H. R.; FERNANDES, M. Z. L. C. M.; AMORIM, A. Atividade anti-helmíntica de plantas em frangos naturalmente infectados com *Ascaridia galli*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, Belo Horizonte, v. 57, n. 2, p. 264-266, 2004.

FERNANDO, M. A. Eimeria: infections of the intestine. In: Long, P. L. (Ed.) **Coccidiosis of man and domestical animals**. Boston: CRC Press, 1990. p. 63-75.

FERREIRA, A. J.; DELLPORTO, A. Agentes antiprotozoários. In: SPINOSA, H. S.; GORNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan., 1999. p. 465-475.

FREITAS, R.; FONSECA, J. B.; SOARES, R. T. R. N.; ROSTAGNO, H. S.; SOARES, P. R. Utilização do Alho (*Allium sativum* L.) como promotor de crescimento de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 761-765, 2001.

FURUSE, M.; NAKAJIMA, S. I.; MIYAGAWA, S.; NAKAGAWA, J.; OKUMURA, J. I. Feeding behaviour, abdominal fat and laying performance in laying hens given diets containing red pepper. **Japan Poultry Science**, Tsukuba, v. 31, p. 45–52, 1994.

GARCIA, R. G.; MENDES, A. A.; ANDRADE, C.; PAZ, I. C. L. A.; TAKAHASHI, S. E.; PELÍCIA, K.; KOMIYAMA, C. M.; QUINTEIRO, R. R. Avaliação do desempenho e de parâmetros gastrintestinais de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com sorgo alto tanino e baixo tanino. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 60, n. 232, p. 11-14, 2005.

GASSER, R. B.; WOODS, W. G.; WOOD, J. M.; ASHDOWN, L.; RICHARDS, G.; WHITHEAR, K. G. Automated, fluorescence- based approach for the specific diagnosis of chicken coccidiosis. **Electrophoresis**, Chichester, v. 22, n. 16, p. 3546-3550, 2004.

GIL DE LOS SANTOS, J. R.; TURNER, C. G. Probióticos em avicultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 741-746, 2005.

GRAAT, E. A.; HENKEN, A. M.; PLOEGER, H. W.; NOORDHUIZEN, J. P.; VERTOMMEN, M. H. Rate and course of sporulation of oocysts of *Eimeria acervulina* under different environmental conditions. **Parasitology**, Cambridge, v. 108, n. 5, p. 497-502, 1994.

GRAVENA, R. A.; MARQUES, R. H.; SILVA, J. D. T.; HADA, F. H.; SILVA, V. K.; MUNARI, D. P.; MORAES, V. M. B. Uso da *Valeriana offi cinalis* em dietas de codornas japonesas na fase de postura. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 4, p. 185-191, 2009.

HERZOG- SOARES, J. D.; ALVES, R. K.; ISAC, E.; BEZERRA, J. C. B.; GOMES, M. H.; SANTOS, S. C.; FERRI, P. H. Atividade tripanocida *in vivo* de *Strypnodendron adstringens* (barbatimão verdadeiro) e *Caryocar brasiliense* (pequi). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 12, n. 1, p. 1-2, 2002.

JAFARI, R. A.; KIANI, R.; SHAHRIYARI, F. A.; HAMIDINEJAT, H. Effect of dietary vitamin E on plasma oxidative stress in broiler chicks infected with *Eimeria tenella*. **Comparative Clinical Pathology**, Corona, v. 21, p. 895–899, 2012.

JANG, S. I.; JUN, M.; LILLEHOJ, H. S.; DALLOUL, R. A.; KONG, I. K.; KIM, S.; MIN, W. Anticoccidial effect of green tea-based diets against *Eimeria maxima*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 144, p. 172–175, 2007.

JEFFERS, T. K. Anticoccidial drug resistance: a review with emphasis on the polyether ionophores. In: INTERNATIONAL COCCIDIOSIS CONFERENCE, 5., 1989, Tours, **Coccidia and Intestinal Coccidiomorphs**, p. 295-308.

JOHNSON, J.; REID, W. M. Anticoccidial drugs: lesion scoring techniques in battery and floor-pen experiments with chickens. **Experimental Parasitology**, Maryland Heights, v. 28, n. 1, p. 30-36, 1970.

KAWAZOE, U. Coccidiose. In: BERCHIERI JUNIOR, A.; MACARI, M. **Doença das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 391-405.

KESHAVARZ, K.; MCDOULGALD, L. R. Influencia of anticoccidial drugs on losses of broiler chickens from heat stress and coccidiosis. **Poultry Science**, Champaign, v. 60, n.7, p. 2423-2428, 1981.

KOPKO, S. H.; MARTIN, D. S.; BARTA, J. R. Responses of chickens to a recombinant refractile body antigen of *Eimeria tenella* administered using various immunizing strategies. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, p. 336-342, 2000.

LAURENT, F.; MANCASSOLA, R.; LACROIX, S.; MENEZES, R.; NACIRI, M. Analysis of chicken mucosal immune response to *Eimeria tenella* and *Eimeria maxima* infection by quantitative reverse transcription – PCR. **Infection and Immunity**, Washington, v. 4, n. 69, p. 2527-2534, 2001.

LEVINE, N. D. In: The telosporasida and the coccidia proper. **Protozoan parasites of domestic animals and of man**. Minneapolis: Bugess Publishing Company, 1961. p. 432.

LILLEHOJ, H. S.; LILLEHOJ, E, P. Avian coccidiosis: a review of acquired intestinal immunity and vaccination strategies. **Avian Diseases**, Jacksonville, v. 44, p. 408-425, 2000.

LILLEHOJ, H.; MIN, W.; DALLOUL, R. Recent progress on the cytokine regulation of intestinal immune responses to *Eimeria*. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 611-623, 2004.

LONG, P. L. A study of *Eimeria maxima* Tyzzer, 1929, a coccidium of the fowl (*Gallus gallus*). **Annals of tropical medicine and Parasitology**, Leeds, v. 53, p. 325-333, 1959.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 373 p.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZÁLES, E. (Ed.). **Fisiologia aviária aplicada aos frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 97-104.

MAI, K.; SHARMAN, P. A.; WALKER, R. A.; KATRIB, M.; SOUZA, D.; MCCONVILLE, M. J.; WALLACH, M. G.; BELLI, S. I.; FERGUSON, D. J.; SMITH, N. C. Oocyst wall formation and composition in coccidian parasites. **Memórias ao instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 2, p. 81-289, 2009.

MANSOORI, B.; MODIRSANEI, M. Effects of dietary tannic acid and vaccination on the course of coccidiosis in experimentally challenged broiler chicken. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 187, p. 119-122, 2012.

MARTINS, G. F.; BOGADO, A. L. G.; GUIMARÃES- JUNIOR, J. S.; GARCIA, J. L. Uso de vacinas no controle da coccidiose aviária. **Semina: Ciências agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1165, 2012.

MCCANN, M. E. E.; NEWELL, E.; PRESTON, C.; FORBES, K. The use of mannanoligosaccharides and/or tannin in broiler diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 5, p. 873–879, 2006.

MCDOUGALD, L. R.; MCQUISTION, T. E. Mortality from heat stress in broiler chickens influenced by anticoccidial drugs. **Poultry Science**, Champaign, v. 59, p. 2421-2423, 1980.

MONNÉ, L.; HONIG, G. On the properties of the shells of the coccidian oocysts. **Arkiv for Zoologi**, Chichester, v. 7, n.15, p. 251-256, 1954.

NAIDOO, V.; MCGAW, L. J.; BISSCHOP, S. P. R.; DUNCAN, N.; ELOFF, J. N. The value of plant extracts with antioxidant activity in attenuating coccidiosis in broiler chickens. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 153, p. 214–219, 2008.

NEVES, M. C. L.; JORGE NETO, J.; IFA, D. R.; FRACASSO, J. F.; LEPERA, E. Z. P.; SILVA, R. F. P. Estudo dos efeitos farmacológicos produzidos pelos extratos aquosos de hamamélis e barbatimão. In: REUNIÃO ANUAL DE FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 1992, Caxambu, **Anais...** Caxambu: RESUMOS, 1992. p. 7.



PEDROSO, A. A.; MENTEN, J. F.; LAMBAIS, M. R.; RACANICCI, A. M.; LONGO, F. A.; SORBARA, J. O. Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing antibiotics. **Poultry Science**, Champaign, v. 85, n. 4, p. 747-752, 2006.

PELÍCIA, V. C.; ZAVARIZEI, K. C.; DUCATTI, C.; STRADIOTTI, A. C.; PEZZATO, A. C.; ARAUJO, P. C.; MITUO, M. A. O.; MADEIRA, L. A.; SARTORI, J. R. Nucleotídeos na dieta de frangos de corte e seus efeitos sobre taxa de turnover da mucosa intestinal antes e após lesões causadas por coccidiose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 9, p. 1652-1659, 2011.

RATES, S. M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, Kidlington, v. 39, p. 603-13, 2001.

REBECCA, M. A.; ISHII-IWAMOTO, E. L.; GRESPAN, R.; CUMAN, R. K. N.; CAPARROZ-ASSEF, S. M.; MELLO, J. C. P.; BERSANI-AMADO, C. A. Toxicological studies on *Stryphnodendron adstringens*. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 83, n. 1-2, p. 101-104, 2002.

REBECCA, M. A.; ISHII-IWAMOTO, E. L.; KELMER-BRACHT, A. M.; CAPARROZ-ASSEF, S. M.; CUMAN, R. K. N.; PAGADIGORRIA, C. L. S.; MELLO, J. C. P.; BRACHT, A.; BERSANI-AMADO, C. A. Effect of *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) on energy metabolism in the rat liver. **Toxicology Letters**, Shannon, v. 143, n. 3, p. 55-63, 2003.

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**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 801-807, 2010.

ROSTAGNO, H. S.; TEIXEIRA, A. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186 p.

ROTAVA, R. **Subprodutos da uva para utilização em dietas de frangos de corte**. 70 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

RUFF, M. D. Malabsorption from the intestine of birds with coccidiosis. **Poultry Science**, Champaign, p. 281-285, 1978.

RYLEY, J. F. Cytochemistry, physiology and biochemistry. In: HAMOND, D. M.; LONG, P. L. (Ed.). **The Coccidia: Eimeria, Isospora, Toxoplasma and related genera**. London: University Park Press, 1973. p. 145-182.

SAMMELWITZ, P. H. Heat stress mortality in broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 44, p. 1412, 1965.

SANTOS, C. A. M.; TORRES, K. R.; LEONART, R. **Plantas medicinais: Herbarium flora et scientia**. 2.ed. São Paulo: Ícone, 1988. p. 43.

SANTOS, S. C.; COSTA, W. F.; BATISTA, F.; SANTOS, L. R.; FERRI, P. H.; FERREIRA, H. D.; SERAPHIN, J. C. Seasonal variation in the content of tannins in barks of barbatimão species. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, n. 4, 2006. Disponível em: <[http://dx. doi. org/10.1590/50102-695X2006000400019](http://dx.doi.org/10.1590/50102-695X2006000400019)>.

SAS INSTITUTE. **SAS ®. Statistical Analysis System: user's guide: statistics** Version 8.2. Cary, NC, 2002.

SCHWARZ, R. S.; FETTERER, R. H.; ROSENBERG, G. H.; MISKA, K. B. Coccidian merozoite transcriptome analysis from *Eimeria maxima* in comparison to *Eimeria Tenella* and *Eimeria acervulina*. **The Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 96, n. 1, p. 49-57, 2010.

SHEATHER, A. L. The detection of protozoan and mange parasites by a flotation technique. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 36, p. 266-267, 1923.

SILVA, M. A.; PESSOTTI, B. M. S.; ZANINI, S. F.; COLNAGO, G. L.; NUNES, L. C.; RODRIGUES, M. R. A.; FERREIRA, L. Óleo de aroeira-vermelha sobre o desempenho e a morfometria intestinal de frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2151-2156, 2010.

SIMÕES, C. M. O. **Farmacognosia da Planta ao medicamento**. 5. ed. UFRGS Editora, Florianópolis-SC: 1999, p. 1102.

STEPHENS, J. F.; KOWALSKI, L. M.; BORST, W. J. Some physiological effects of coccidiosis caused by *Eimeria maxima* in young chickens. **The Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 53, p. 176–179, 1967.

TOLEDO, C. E. M. **Estudos anatômico, químico e biológico de cascas e extratos obtidos de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, Leguminosae)**. 2002. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2002.

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

TREVINO, J.; ORTIZ, L.; CENTENO, C. Effects of tannin from faba beans (*Vicia faba*) on the digestion of starch by growing chicks. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 37, n. 3-4, p. 345-349, 1992.

TYZZER, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds. **American Journal of Hygiene**, Baltimore, v. 10, p. 269-283, 1929.

UBABEF. União Brasileira de Avicultura. **Mercado interno**. Disponível em <[http://www.abef.com.br/ubabefnovo/mercado\\_interno.php](http://www.abef.com.br/ubabefnovo/mercado_interno.php)>. Acesso em: 20 jan 2012a.

UBABEF- União Brasileira de Avicultura. **Relatório anual 2012**, São Paulo, 2012b. 57 p.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 306 p.

USDA United States Department of Agriculture. **Dados da produção mundial de carne de frango 2011**. Disponível em: <<http://www.usda.gov/oce/reports/index.htm>>. Acesso em: 20 jul 2012.

ZAMAN, M. A.; IQBAL, Z.; ABBAS, R, Z.; KHAN, M. N. Anticoccidial activity of herbal complex in broiler chickens challenged with *Eimeria tenella*. **Parasitology**, v. 139, p. 237-243, 2011.

ZHANG, D-F.; SUN, B-B.; YUE, Y-Y.; ZHOU, Q-Z.; DU, A-F. Anticoccidial activity of traditional Chinese herbal *Dichroa febrifuga* Lour. extract against *Eimeria tenella* infection in chickens. **Parasitology Research**, v. 111, p. 2229- 2233, 2012.

ZULPO, D. L.; PERETTI, J.; ONO, L. M.; LONGHI, E.; OLIVEIRA, M.; GUIMARÃES, I. G.; HEADLEY, S. A.; GUIMARÃES, J.; SILVA, GARCIA, J. L. Patogenicidade e observações histopatológicas de frangos de corte infectados experimentalmente com isolados de *Eimeria tenella*, *E. acervulina* e *Eimeria maxima* . **Semina: ciências agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 97-104, 2007.

WALLACE, R. J.; OLESZEK, W.; FRANZ, C.; HAHN, I.; BASER, K. H. C.; MATHE, A.; TEICHMANN, K. Dietary plant bioactives for poultry health and productivity. Br. **Poultry Science**, v. 51, p. 461–487, 2010.

WANG, M. L.; SUO, X.; GU, J. H.; ZHANG, W. W.; FANG, Q.; WANG, X. Influence of grape seed proanthocyanidin extract in broiler chickens: effect on chicken coccidiosis and antioxidant status. **Poultry Science**, Amsterdam, v. 87, p. 2273–2280, 2008.