

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**EXTRATOS BRUTOS DE BARBATIMÃO E PACARI NA DIETA
COMO MELHORADORES DE DESEMPENHO PARA FRANGOS DE
CORTE**

Raquel Oliveira Santana

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini

GOIÂNIA
2013



Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TE-DE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **Raquel Oliveira Santana** E-mail: **oliveira-rs@hotmail.com**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? Sim Não

Vínculo Empregatício do autor: Agência de fomento: **Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior**

País: **Brasil** UF: **Goiás** CNPJ: Sigla: **Capes**

Título: **Extratos brutos de barbatimão e pacari na dieta como melhoradores de desempenho para frangos de corte** Palavras-chave: **avicultura, desempenho, Lafoensia pacari, Stryphnodendron adstringens**

Título em outra língua: **Crude extracts of barbatimão and pacari in the diet as improve performance for broilers**

Palavras-chave em outra língua: **broiler, Lafoensia pacari, performance, Stryphnodendron adstringens**

Área de concentração: **Produção Animal** Data defesa: (dd/mm/aaaa) **18/06/2013**

Programa de Pós-Graduação: **Ciência Animal**

Orientador(a): **José Henrique Stringhini** E-mail: **henrique@vet.ufg.br**

Co-orientador(1): **Leila Maria Leal Parente** E-mail: **heloisamello@vet.ufg.br**

Co-orientador(2): **Heloisa Helena de Carvalho Mello** E-mail: **lathosvet@hotmail.com**

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?¹ total parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[] Capítulos. Especifique:

[] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 21 de agosto de 2013

Raquel Oliveira Santana
Assinatura do(a) autor(a)

¹ Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**EXTRATOS BRUTOS DE BARBATIMÃO E PACARI NA DIETA
COMO MELHORADORES DE DESEMPENHO PARA FRANGOS DE
CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração:

Produção Animal

Orientador:

Prof. Dr. José Henrique Stringhini

Comitê de orientação

Prof^a. Dra. Leila Maria Leal Parente

Prof^a. Dra. Heloisa Helena de Carvalho Mello

GOIÂNIA
2013

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
GPT/BC/UFG**

S232e Santana, Raquel Oliveira.
Extratos brutos de barbatimão e pacari na dieta como melhorador de desempenho para frangos de corte [manuscrito] / Raquel Oliveira Santana. - 2013.
50 f. : tabs.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Stringhini; Co-orientadoras: Prof^a. Dr^a Leila Maria Leal Parente, Prof^a. Dr^a Heloisa Helena de Carvalho Mello
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2013.
Bibliografia.
Inclui lista de tabelas.

Raquel Oliveira Santana

Dissertação defendida e aprovada em **18/06/2013**, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:



Prof. Dr. José Henrique Stringhini
(ORIENTADOR (A))



Profa. Dra. Fabiana Ramos dos Santos – IFGoiano/Rio Verde



Profa. Dra. Fabyola Barros de Carvalho

À minha família, pelo apoio incondicional,
amizade sem igual e por me fazer acreditar
e buscar a realização dos meus sonhos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao meu orientador Prof. Dr. José Henrique Stringhini pela receptividade e dedicação em me orientar na realização desse trabalho e por ter contribuído com meu crescimento profissional e pessoal.

Às minhas coorientadoras Prof^a. Dra. Leila Maria Leal Parente e Prof^a. Dra. Heloisa Helena de Carvalho Mello pela importante contribuição na concretização desse trabalho.

Agradeço a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro por meio da bolsa concedida e financiamento do projeto.

Às professoras Fabyola Barros de Carvalho e Maria Auxiliadora Andrade pela disponibilidade e ajuda dispensada.

Às colegas de mestrado e agora amigas Fernanda Castejon e Micaela Guidotti pela cumplicidade e conversas agradáveis mesmo nos dias de correria.

Aos colegas do doutorado e mestrado pelo companheirismo e ajuda mútua, em especial aos que se tornaram mais próximos: Bruno, Candice, Eduardo, Januária, Maria Juliana, Raiana e Janaina a colaboração de cada um de vocês foi indispensável para a realização dessa pesquisa.

Aos estagiários Thuany, Rejane, Leticia, Mihayr, Samuel e Maryelle sem ajuda de vocês tudo seria bem mais difícil e menos divertido.

À minha querida família que tem sempre me dado na medida certa o amor e apoio indispensáveis para me fazer alcançar meus objetivos.

Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma
gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe
faltasse uma gota.

Madre Teresa de Calcutá

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais.....	01
1 Extratos vegetais.....	02
1.1 Definição de extratos vegetais.....	02
1.2 Histórico da utilização de extratos vegetais.....	03
2 Utilização de extratos vegetais na produção animal.....	04
3 Modos de ação dos extratos vegetais	06
3.1 Atividade antimicrobiana dos extratos vegetais.....	07
3.2 Efeito sobre a digestibilidade e desempenho animal.....	08
4. Plantas de cerrado com potencial de atividade antimicrobiana.....	10
4.1 Stryphnodendron adstringens.....	11
4.2 Lafoensia pacari.....	12
5 Referências.....	14

CAPÍTULO 2

Extrato bruto de barbatimão na dieta como melhorador de desempenho para frangos de corte.....	19
Resumo.....	19
Abstract.....	20
1 Introdução.....	21
2 Material e métodos.....	23
3 Resultados e discussão.....	26
4 Conclusão.....	32
5 Referências.....	33

CAPÍTULO 3

Extrato de barbatimão na dieta como melhorador de desempenho para frangos de corte.....	35
Resumo.....	35
Abstract.....	36
1 Introdução.....	37
2 Material e métodos.....	39
3 Resultado e discussão.....	41
4 Conclusão.....	47

5 Referências..... 49

CAPÍTULO 4

Considerações finais..... 51

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

- Tabela 01. Composição centesimal e calculada das rações experimentais.....24
- Tabela 02. Peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte alimentados com dietas contendo extrato bruto de barbatimão.....26
- Tabela 03. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN), da ração contendo extrato bruto de barbatimão para frangos de corte na fase inicial..... 28
- Tabela 04. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN), da ração contendo extrato bruto de barbatimão para frangos de corte na fase de crescimento..... 29
- Tabela 05. Peso relativo do proventrículo e moela (Prov.+moela), intestino, fígado e comprimento do intestino de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de barbatimão..... 30
- Tabela 06. Altura de vilo (μm), profundidade de cripta (μm) e relação vilo/cripta do duodeno e jejuno de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de barbatimão..... 31

CAPÍTULO 3

- Tabela 01. Composição percentual e calculada das rações das fases pré inicial, inicial e crescimento..... 40
- Tabela 02. Peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extratos vegetais de pacari 42

- Tabela 03. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN) da ração contendo extrato bruto de pacari frangos de corte na fase inicial..... 43
- Tabela 04. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN), da ração contendo extrato bruto de pacari frangos de corte na fase de crescimento..... 44
- Tabela 05. Peso relativo do proventrículo e moela (Prov.+moela), intestino, fígado e comprimento do intestino de frangos de cortes aos sete dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de pacari.....45
- Tabela 06. Altura de vilo (μm), profundidade de cripta (μm) e relação vilo/cripta do duodeno e jejuno de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de pacari.....47

RESUMO

Extratos brutos de barbatimão e pacari na dieta como melhoradores de desempenho para frangos de corte

O presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a suplementação de extrato vegetal de barbatimão e pacari na ração de frangos de corte sobre o desempenho, morfometria de órgãos e na metabolização dos nutrientes da ração. O experimento foi realizado no aviário experimental da Universidade Federal de Goiás. Os extratos vegetais de barbatimão e pacari foram produzidos por percolação em solvente hidroalcoólico a 80% no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás e apresentaram respectivamente o teor de 38,9% e 34,38% de taninos totais. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com nove tratamentos e cinco repetições. Foram utilizados 450 pintos de corte da linhagem comercial Cobb com peso médio inicial de 40g. As aves foram pesadas e distribuídas em baterias metabólicas de arame galvanizado, com dimensões de 0,50 m x 0,40 m x 0,40m, em número de 10 aves/gaiola para a fase pré inicial e inicial e quatro aves/gaiola para a fase de crescimento. O consumo de ração e peso das aves foi monitorado semanalmente por pesagens realizadas no 1°, 7°, 21°, e 35° dias de experimento. As características de desempenho avaliadas foram peso médio final, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. No período de 17 a 21 e 30 a 34 dias foi realizado ensaio metabólico pelo método de coleta total de excretas. Foi determinado coeficiente de metabolização da matéria seca, nitrogênio, proteína bruta o balanço de matéria seca e nitrogênio. Foram realizadas necropsias aos sete, 21 e 35 dias de vida das aves, para avaliação dos índices morfométricos. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que o extrato bruto de barbatimão melhorou a conversão alimentar aos 21 dias e promoveu aumento da metabolização de alguns nutrientes da ração. O uso do extrato de barbatimão nas doses de 400 e 600 mg/kg aumentou a altura dos vilos e a relação vilo/cripta no duodeno e jejuno. Dietas contendo extrato bruto de pacari promovem desempenho semelhante ao obtido com dietas contendo antibiótico melhorador de desempenho. O extrato bruto de barbatimão apresentou efeito na conversão alimentar aos 21 dias e aumento da metabolização de alguns nutrientes da ração. A suplementação com 400 e 600 mg/kg aumentou a altura dos vilos e a relação vilo/cripta no duodeno e jejuno. A utilização de extrato bruto de barbatimão nas doses 200 e 400 mg/kg representa uma alternativa ao uso de antibiótico promotor de crescimento. A adição de 600 mg/kg de extrato de pacari resultou em aumento na altura dos vilos e maior relação vilo/cripta sugerindo melhor maior capacidade de absorção dos nutrientes. A suplementação com 600 mg/kg de extrato bruto de pacari é uma alternativa eficaz na substituição aos antibióticos melhoradores de desempenho nas rações de frango de corte

Palavras-chave: avicultura, desempenho, *Lafoensia pacari*, *Stryphnodendron adstringens*

ABSTRACT
Crude extracts of barbatimão and pacari in the diet as performance improver for broilers

The present study was conducted in order to evaluate the effect of supplementation with barbatimão and pacari herbal extracts in the feed of broilers on performance, morphology of digestive organs and metabolization of nutrients in the ration. The experiment was conducted at the avian experimental facilities of the Federal University of Goiás, Brazil. Barbatimão and pacari herbal extracts were produced by percolation of hydroalcoholic solvent to 80% at the Research Laboratory of Natural Products of the Pharmacy Faculty of Universidade Federal de Goiás and showed, respectively, the content of 38.9% and 34.38% of total tannins. We employed a randomized block experimental design with nine treatments and five replications. We used 450 broiler chicks of Cobb commercial strain with average initial weight of 40g. The birds were allotted in galvanized wire metabolic cages, numbering 10 birds/cage for the pre-starter and starter stage and four birds/cage for the growth stage. Feed intake and birds weight were monitored weekly by weighing on the 1, 7, 14, 21, 28 and 35 days of the experiment. Performance characteristics evaluated were mean final weight, weight gain, feed intake and feed conversion. We conducted the metabolism trial by the total excreta collection in the periods from 17 to 21 and 30 to 34 days. We determined the metabolization coefficient of dry matter, crude protein and nitrogen balance, dry matter and nitrogen. Necropsies were performed at seven, 21 and 35 days of life of birds, for evaluation and histomorphometric indices bio. Data were subjected to analysis of variance and compared by Tukey test at 5% probability. We found that the crude *Stryphnodendron adstringens* had an effect on feed conversion at 21 days and increased metabolism of some nutrients in the ration. Supplementation with 400 and 600 mg/kg increased the villous height and villous /crypt in the duodenum and jejunum. The use of crude barbatimão extract at doses of 200 and 400 mg/kg is an alternative to the use of antibiotic growth promoter. We found that diets containing crude pacari extract promoted performance similarly to diets containing antibiotic performance improver. The addition of 600 mg / kg pacari extract resulted in increased villous height, crypt depth and less consequent greater villus/crypt suggesting greater capacity for nutrients absorption. Supplementation with 600 mg/kg of crude pacari extract is effective as an additive to improve performance in broilers feed.

Keywords: broiler, *Lafoensia pacari*, performance, *Stryphnodendron adstringens*

CAPÍTULO 1 CONSIDERAÇÕES INICIAS

A avicultura de corte no Brasil é uma atividade altamente intensiva. O progresso em termos de genética, nutrição, manejo e controle sanitário, proporcionaram ganhos que tornou a avicultura uma atividade competitiva no mercado de proteína animal atingindo altos níveis de produtividade.

O uso de aditivos alimentares é reconhecido como uma importante ferramenta para melhorar o desempenho e a eficiência alimentar e tem sido amplamente utilizada na produção intensiva de frangos de corte contribuindo de forma significativa para o sucesso deste sistema. Os antibióticos e quimioterápicos são os aditivos melhoradores de desempenho mais comumente utilizados na produção animal (MILLET & MAERTENS 2011).

Entretanto, a proibição do uso destes pela União Européia e a crescente preocupação dos consumidores relacionada com o desenvolvimento de cepas resistentes aos antibióticos têm restringindo o uso destes aditivos na alimentação animal.

A queda no desempenho dos animais e o aumento da utilização de antibióticos terapêuticos são algumas das consequências prováveis da retirada dos antibióticos melhoradores de desempenho no sistema intensivo de produção de aves. De acordo com LANGHOUT (2005), a retirada dos antibióticos promotores de crescimento da dieta de frangos pode resultar em menores índices produtivos, com diminuição média no desempenho das aves de 3,0 a 7,0%, além de aumento na mortalidade.

Por esses motivos todas as opções existentes devem ser avaliadas, uma vez que há no mercado vários produtos ou micro ingredientes com diferentes modos de ação que podem representar uma viável alternativa ao uso de antibióticos.

BELLAVER & SCHEUERMANN (2004) citam alguns exemplos de alternativas como: estabilização da flora intestinal normal (pré e probióticos); redução da carga bacteriana no trato digestivo (ácidos orgânicos) melhoria da vitalidade dos enterócitos e vilos (ácidos orgânicos e vitaminas); redução da ingestão de substâncias imunossupressoras como micotoxinas (sequestrantes,

alumino-silicatos); otimização da digestão (enzimas, extratos herbais) controle efetivo da Coccidiose (vacina).

Os produtos de origem vegetal já tiveram seu potencial antimicrobiano avaliado em estudos *in vitro* e na medicina humana. Grande parte dos medicamentos de uso na medicina humana foi originada a partir de extratos de plantas, o que evidencia que há possibilidade de se obter agentes antimicrobianos eficazes para uso na produção animal a partir desses extratos.

A inclusão de extratos vegetais na alimentação animal tem grande aceitação ao partir da premissa de que tudo aquilo que é natural não apresenta riscos. Contudo, é necessário reconhecer que estudar adequadamente aspectos relacionados à composição química, especialmente quanto aos seus princípios ativos, à sua atividade biológica, ao modo de ação, à eficiência no sistema de extração e ao grau de toxicidade de plantas e seus respectivos metabólitos são indispensáveis para o uso seguro dos produtos alternativos e facilitando a sua adoção pelas cadeias produtivas. Pois na busca por produtos alternativos, deve se considerar que os substitutivos precisam ser seguros, eficazes, economicamente viáveis e de fácil utilização.

1. Extratos vegetais

1.1 Definição de extratos vegetais

A Resolução da Diretoria Colegiada nº. 249 de 13 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece as boas práticas de fabricação específicas de produtos intermediários e insumos farmacêuticos ativos derivados de droga vegetal. De acordo com esta resolução, extratos são definidos como sendo preparações de consistências líquida, sólida ou intermediária, obtidas a partir de material vegetal. Os extratos são preparados por percolação, maceração ou outro método adequado e validado, utilizando etanol, água ou outro solvente que posteriormente pode ser eliminado ou não. Os extratos devem conter os princípios sápidos, aromáticos, voláteis e fixos correspondentes ao respectivo produto natural (ANVISA, 2005).

Quando todas as moléculas são extraídas na sua totalidade os extratos vegetais são chamados extrato bruto, mas seus princípios ativos podem ser especificamente isolados por meio de diferentes métodos de extração. Como por exemplo, os óleos essenciais que são produtos voláteis que podem ser isolados do extrato vegetal bruto por processo de destilação por arraste com vapor de água, destilação por pressão reduzida ou outro método. Desta forma, o método de obtenção de um extrato vegetal deve ser escolhido conforme as características intrínsecas (químicas e físicas) previamente conhecidas da matriz.

Os princípios ativos encontrados nas plantas são moléculas de baixo peso molecular, produzidos pelo metabolismo secundário das plantas. São glicosídeos, alcalóides (alcoóis, aldeídos, cetonas, éteres, ésteres e alactonas), compostos fenólicos e polifenólicos (quinonas, flavononas, taninos e cumarinas), terpenóides (mono e sesquiterpenos e esteróides), saponinas, mucilagens, flavonóides e óleos essenciais (MARTINS et al., 2000).

Essas substâncias estão geralmente, envolvidas no processo de interação dessas plantas com o meio ambiente. A defesa contra patógenos, a proteção contra os raios ultravioleta e a atração de polinizadores já foram reconhecidas como algumas das funções de vários compostos pertencentes a essa classe dos metabólitos secundários.

Fatores como, a parte da planta utilizada, a época do ano e região de cultivo e o método de extração podem influenciar diretamente a composição, a quantidade extraída e a qualidade dos extratos vegetais. Daí a dificuldade de padronização dos extratos vegetais, bem como dos resultados das pesquisas científicas, citadas na literatura.

1.2 Histórico da utilização de extratos vegetais

A utilização de extratos vegetais e plantas medicinais para o tratamento de doenças que acometem os seres humanos é uma prática milenar.

De acordo com BAKKALI et al. (2008), os óleos essenciais e os extratos de plantas eram usados desde a Idade Média pelos árabes no embalsamamento de corpos, na conservação de alimentos, com a função de antimicrobianos, de antiinflamatórios e analgésicos locais.

Após séculos de uso empírico, os primeiros estudos científicos de plantas medicinais datam do século XIX. Nesta época foram isolados alguns compostos de plantas que se afirmaram como princípios ativos eficazes e de grande importância para a medicina, a exemplo da cânfora, da morfina, da estriquinina e da cocaína (SCHEUERMANN & CUNHA JUNIOR, 2005). De acordo com RIZZO et al. (2010), o primeiro estudo em que a atividade antibacteriana de extratos vegetais foi avaliada é datado de 1881.

As pesquisas com plantas medicinais são, geralmente, voltadas ao desenvolvimento de fitofármacos para uso na medicina humana. As propriedades terapêuticas dos extratos de plantas ou mesmo seus metabólitos secundários para uso na alimentação animal ainda são pouco exploradas.

Na Europa, estudos nesse sentido aumentaram significativamente desde a década de 90. No Brasil, o número de trabalhos ainda é relativamente reduzido. Entretanto, as restrições ao uso de antibióticos melhoradores de desempenho na produção animal e a crescente demanda por produtos isentos de resíduos químicos e ingredientes de origem animal têm incentivado o avanço das pesquisas envolvendo compostos derivados de plantas como ingrediente de rações ou com ação de aditivo nutricional (RIZZO, 2008).

Neste sentido, cresce em importância a possibilidade de exploração do potencial terapêutico, profilático, melhorador do desempenho de animais, bem como de outras propriedades das plantas e de seus constituintes.

2. Utilização de extratos vegetais na produção animal

A utilização de extratos vegetais na alimentação animal se enquadra na categoria de aditivos fitogênicos (SARTORI et al., 2009). Esses aditivos podem ser definidos como compostos derivados de plantas incorporados às dietas animais com intuito de promover melhor desempenho e qualidade dos produtos obtidos a partir desses animais.

De modo geral, os extratos vegetais brutos são os mais utilizados. O fato das plantas produzirem uma série de metabólitos com funções de defesa contra pragas, doenças e atração de polinizadores garante a presença de vários princípios ativos diferentes 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.

A utilização de extratos vegetais nas rações tem como requisito básico a não toxicidade aos animais. Dessa forma, os primeiros extratos a serem pesquisados são aqueles tradicionalmente utilizados como condimentos ou temperos, conforme pesquisa realizada por BRUGALLI (2003).

Quando utilizados na alimentação animal, os princípios ativos dos extratos vegetais são absorvidos no intestino e rapidamente metabolizados no organismo, alguns podem ser eliminados pela respiração como CO₂. Devido à rápida metabolização e a curta meia vida dos compostos ativos o risco de acúmulo nos tecidos é mínimo (RIZZO, 2008).

Plantas como alecrim, hortelã, sálvia, tomilho, pimenta vermelha, cravo, e muitas outras despertam cada vez mais o interesse dos pesquisadores da nutrição animal, por possuírem princípios ativos já conhecidos que poderiam trazer benefícios aos animais.

O extrato de alho é um dos mais usados na alimentação animal. Ele apresenta dois princípios ativos distintos: alicina e garlicina. De acordo com FREITAS et al. (2001), ambos os princípios apresentam ação predominantemente bacteriostática e atuam tanto contra bactérias gram-positivas quanto gram-negativas.

O carvacrol e o timol (princípios ativos do orégano) apresentam grande perspectiva de substituir os antibióticos. Desses, é mais efetivo o carvacrol, que possui amplo espectro antibacteriano atuando em leveduras, fungos e bactérias gram-positivas e gram-negativas (SUZUKI et al. , 2008).

A viabilidade econômica é outro fator a ser considerado na escolha de um aditivo alternativo para uso na produção animal, e estudos nesse sentido com a utilização de extratos vegetais ainda são escassos e contraditórios.

SUZUKI et al. (2008), comparando a utilização de óleo essencial (uma mistura de carvacrol e timol) aos antibióticos em um estudo conduzido com leitões nas fases pré-inicial e inicial, concluíram que em relação ao desempenho animal os óleos essenciais apresentaram efeito similar aos antibióticos e a

utilização dos óleos reduziu em aproximadamente seis vezes o custo do programa de promotores de crescimento por leitão alojado.

Esses resultados corroboram os encontrados por SCHEUERMANN et al. (2009) em estudo realizado visando explorar a vantagem dos óleos essenciais na digestibilidade da dieta de frangos de corte. Os autores avaliaram um produto fitogênico comercial à base de óleos essenciais microencapsulados, saponinas e substâncias picantes e amargas em frangos de corte. Baseado em avaliações preliminares, o produto foi adicionado a uma dieta cujos níveis de energia, proteína, lisina, metionina, cálcio e fósforo eram consideravelmente menores à dieta controle. A partir da avaliação econômica do experimento, concluiu-se que a utilização do composto fitogênico foi vantajosa, visto que não foi constada diferença entre os tratamentos no peso vivo e conversão alimentar, e a economia na formulação diferenciada da dieta superou o custo de inclusão do produto.

Entretanto, SANTOS (2010) concluiu que a substituição dos antibióticos por aditivos alternativos (probióticos, simbióticos, ácidos orgânicos e extratos vegetais) na alimentação de frangos de corte não afetou o desempenho final, o rendimento de carcaça e cortes e a qualidade da carne das aves, e ainda resultou em incremento de até 15% dos custos com a alimentação.

Os diferentes estudos avaliando o uso de extratos de plantas na alimentação animal citados na literatura, mostram resultados contraditórios, o que justifica a necessidade de mais investigação e padronização para o uso eficaz de extratos de plantas como aditivos na nutrição animal.

3. Modos de ação dos extratos vegetais

O exato modo de ação dos extratos vegetais ainda não está completamente esclarecido, porém têm sido levantadas e evidenciadas algumas hipóteses. Dentre os possíveis mecanismos de ação dos extratos vegetais no organismo animal estudos fazem referências ao aumento na digestibilidade e absorção dos nutrientes, alterações na microbiota intestinal, efeito antimicrobiano e melhora na resposta imune. De acordo com BRENES & ROURA (2010), os óleos essenciais melhoram a produção de secreções digestivas, estimulam a circulação sanguínea, exercem propriedades antioxidantes, reduzem os níveis de bactérias patogênicas e podem melhorar o estado imunológico.

Em experimentos *in vitro* têm sido pesquisados principalmente os efeitos antimicrobianos e antioxidantes dos extratos vegetais. No entanto BRUGALLI (2003) afirma que ainda não foram totalmente esclarecidas se uma ação particular, como antioxidante, antimicrobiana, imunomoduladora, pode estar associada a uma molécula específica e/ou alguma substância ativa presente na planta, que pode ter múltiplas funções.

A identificação e avaliação dos efeitos exercidos pelos diferentes compostos presentes nos extratos vegetais e óleos essenciais sobre o organismo animal constituem o grande desafio para o uso efetivo desses aditivos na nutrição animal.

3.1 Atividade antimicrobiana dos extratos vegetais

A atividade antimicrobiana de extratos vegetais é avaliada através da determinação de uma pequena quantidade da substância necessária para inibir o crescimento do microrganismo teste. Esse valor é conhecido como Concentração Mínima Inibitória (CMI) (OSTROSKY et al., 2008).

ALIGIANIS et al. (2001) propuseram a classificação para materiais vegetais com base nos resultados de CMI, considerando como: forte inibição extratos que apresentarem CMI até 500 µg/mL; inibição moderada os de CMI entre 600 a 1500 µg/mL e como fraca inibição os que apresentarem CMI acima de 1600 µg/mL.

Na literatura científica em estudos *in vitro* são evidenciadas ações antibacteriana, antiviral e antifúngica de muitos extratos vegetais e seus metabólitos.

Em pesquisa realizada para avaliar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais frente a amostras de *Escherichia coli* isoladas de fezes de aves e de bovinos, SANTURIO et al. (2011) concluíram que os óleos essenciais de orégano, orégano mexicano, tomilho e canela apresentaram satisfatória atividade bactericida, e que o óleo essencial de orégano apresentou atividade antimicrobiana superior aos demais. Reforçando as evidências que o óleo essencial de orégano, particularmente possui grande potencial de atividade antimicrobiana tanto para bactérias gram-positivas como gram-negativas.

A maioria dos extratos vegetais exerce sua ação antimicrobiana via mecanismo de desnaturação e coagulação de proteínas da estrutura da parede celular bacteriana. De acordo com BARRETO et al. (2007), eles atuam, especificamente, alterando a permeabilidade seletiva da membrana citoplasmática, o que causa interrupção de processos essenciais à célula e, por consequência, a morte bacteriana.

Apesar de muitos metabólitos secundários de plantas possuírem comprovada atividade antimicrobiana e apresentar efeitos muito próximos aos antibióticos disponíveis no mercado, BRUGALLI (2003) ressaltou que na prática a viabilidade de uso nos sistemas produtivos pode ser dificultada pela alta dosagem requerida para expressar o mesmo efeito bactericida ou bacteriostático observado *in vitro*.

BRITO (2008) avaliou a atividade anti-helmíntica do extrato aquoso e etanólico da folha de noni (*Morinda citrifolia*) em duas concentrações diferentes (13,46 e 26,96 mg/mL) sobre a *Ascaridia galli* e observou nos testes *in vitro* resultados satisfatórios para ambos, porém, na avaliação *in vivo*, os extratos demonstraram baixa eficiência.

Com estes resultados verifica-se a dificuldade em traduzir efeitos observados *in vitro* para avaliações *in vivo*. Porém, a possibilidade de se obter resultados diferentes em condições de produção comercial de frangos não pode ser descartada.

3.2 Efeito sobre a digestibilidade e desempenho animal

Em função das propriedades e do potencial dos extratos vegetais vários produtos estão sendo testados para uso nas dietas como melhoradores do desempenho animal.

Uma importante propriedade que tem sido observada quando do uso de determinadas plantas aromáticas ou temperos é sua influência na atividade enzimática, com consequente melhora da digestibilidade de nutrientes (SCHEUERMAN & CUNHA JUNIOR, 2005).

Compostos ativos como a capsaicina, o eugenol e o cinamaldeído, princípios ativos da pimenta vermelha, do cravo e da canela respectivamente tem se mostrado eficientes em estimular as enzimas pancreáticas e intestinais em

animais monogástricos, tornando o processo digestivo mais eficiente (BRUGALLI, 2003).

A suplementação de dietas de frangos de corte na fase final de criação, com uma mistura de sálvia, tomilho e alecrim ou com produto comercial à base de capsaicina, cinamaldeído e carvacrol apresentaram digestibilidade ileal de matéria seca e proteína bruta semelhantes à do tratamento com antibiótico e significativamente superiores ao tratamento controle (GARCÍA et al., 2007).

GABRIEL JUNIOR et al. (2009) testaram a utilização do extrato de pomelo (*Citrus maxima*) em rações para frangos de corte de 1 a 42 dias de idade em três níveis de inclusão: 100 ppm, 150 ppm e 200 ppm e verificaram que a concentração estimada em 124ppm do extrato foi suficiente para maximizar o desempenho das aves.

RIZZO et al. (2010) avaliaram rações para frangos de corte contendo 10 ppm de avilamicina comparado a 200 ppm de um produto contendo óleos essenciais de cravo, tomilho, canela e pimenta; 100 ppm de um produto composto de óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo-resina de pimenta microencapsulados; 500 ppm de um produto constituído de óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego na fase inicial e 1.200 ppm nas fases de crescimento e final. Os autores concluíram que as dietas contendo misturas de extratos vegetais promovem desempenho semelhante ao obtido com dietas contendo antibiótico, o que demonstra o potencial de uso desses compostos.

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.

Os aditivos melhoradores do desempenho proporcionam melhores resultados em condições de maior desafio sanitário (BRUGALLI, 2003).

FREITAS et al. (2001) não registraram diferenças significativas no desempenho de frangos aos 24 dias recebendo dietas com extrato vegetal ou

antibiótico, e atribuíram os resultados encontrados ao baixo desafio sanitário que as aves estavam expostas.

A adição de 0,4% de óleo de aroeira promoveu uma melhoria na superfície absorptiva intestinal e proporcionou uma diminuição no peso relativo dos intestinos delgado e grosso de frangos de corte, quando comparado com as aves alimentadas sem promotor de crescimento (SILVA et al., 2011). Apesar desta melhora, ao se observar o desempenho animal, a adição de 0,4% de óleo de aroeira gerou o mesmo ganho de peso que a dieta com promotores de crescimento. Os autores sugeriram para melhor comprovação dos benefícios do óleo de aroeira que em estudos futuros fossem realizadas infecções experimentais nas aves a fim de elevar a oportunidade de o extrato expressar seu potencial como melhorador do desempenho.

4. Plantas do cerrado com potencial de atividade antimicrobiana

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro com extensão aproximada de dois milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde a 25% do território brasileiro. Nesse bioma já foram registradas mais de 12 mil espécies, sendo que cerca de 70% dessas possuem algum potencial terapêutico (FRAZON et al., 2009).

Várias plantas nativas do cerrado são consideradas como medicamentos naturais por conter elementos químicos que agem de forma eficiente como antimicrobianos, sejam como antifúngicos ou antibacterianos, contendo elementos químicos como taninos, glucanos e outros compostos cuja utilidade é apreciada em saúde pública e mais recentemente estudada em sistemas de produção animal e vegetal orgânica e sustentável. (MELLO, 2008; OLIVEIRA & ROCHA, 2008).

SILVA et al. (2010) realizaram a caracterização química de 18 plantas do cerrado e concluíram que a classe de metabólitos secundários alcalóides e taninos foram os mais encontrados nas espécies estudadas.

Dentre as plantas encontradas na região dos Cerrados que apresentam efeito terapêutico comprovado pode ser citado o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), o alfavacão (*Ocimum gratissimum*), a sucupira branca (*Pterodon emarginatus*), o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), a laranja da terra (*Citrus*

aurantium), a carqueja (*Bacharis trimera*), a copaíba (*Copaifera spp.*), a curcuma (*Curcuma longa*), o pacari (*Lafoensia pacari*), e o picão preto (*Bidens pilosa*) (CARNEIRO, 2009).

4.1 *Stryphnodendron adstringens*

O barbatimão possui ampla indicação terapêutica popular, sendo usado como cicatrizante, adstringente, antidiabético, antiinflamatório, hemostático, antiséptico, antidiarréico e anti-hipertensivo.

O extrato da casca do barbatimão tem sido empregado na medicina humana e mais recentemente na medicina veterinária de distintas formas e em diversos tipos de lesões.

O barbatimão se encontra entre as 20 plantas do cerrado mais utilizadas como fitoterápicos na medicina popular (RODRIGUES & CARVALHO, 2001). Em estudo realizado no cerrado de Roraima, PINTO & MADURO (2003) listaram o *Stryphnodendron sp.* entre os seis produtos e subprodutos de origem vegetal mais comercializados para fins terapêuticos com diversas indicações.

De acordo com VASCONCELOS et al. (2004) os principais constituintes químicos do barbatimão são os taninos, flavonóides, terpenos, esteróides e inibidores de tripsina e protease. Os taninos são o grupo de compostos ativos majoritários.

Segundo recomendação da Farmacopéia Brasileira (2010) a droga vegetal constituída pelas cascas caulinares secas do barbatimão deve conter no mínimo 8% de taninos totais. A esse grupo de metabólitos secundários têm sido atribuídos efeitos antioxidantes, cicatrizantes e antimicrobianos.

Existem três propriedades gerais dos taninos que são responsáveis pela maior parte das atividades farmacológicas destas substâncias: a formação de complexos com íons metálicos (ferro, alumínio, cálcio, cobre, etc), a atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres e a capacidade de formar complexos com outras moléculas tais como proteínas e polissacarídeos (OLIVEIRA & VANZELER, 2011).

SOUZA et al. (2007) avaliaram a atividade anti-séptica do extrato seco do barbatimão em preparações de sabonete líquido, contra as cepas de *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* e *Escherichia coli*, e relataram que em

concentração de 100mg do extrato/mL de sabonete obtiveram-se níveis de inibição de 93,33%, 86,66% e 73,33%, quando comparado a ampicilina para as respectivas cepas de bactérias. Os autores sugeriram que as propriedades antibacteriana do extrato e anti-séptica do sabonete foram proporcionadas pela presença de metabólitos secundários da classe dos taninos, identificados na triagem fotoquímica na proporção de 17% em relação ao extrato seco.

PINTO et al. (2004) estudaram os efeitos dos taninos do barbatimão na digestibilidade da ração de peixes e observaram que o desempenho produtivo da espécie não foi prejudicado e houve tendências de respostas melhores que as do tratamento controle quando foi empregado níveis inferiores a 0,46% de taninos totais na ração. Os autores afirmaram que tais respostas sejam consequências das características antioxidantes, bactericidas e fungicidas, dessas substâncias. Tais resultados sugerem a necessidade de mais estudos a fim de elucidar o potencial de utilização de extratos vegetais e seus compostos ativos nos sistemas de produção animal.

ORLANDO (2005), em estudos *in vitro* empregando o extrato de barbatimão, observou atividade antimicrobiana para as seguintes bactérias: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*.

KLUCZYNIK et al. (2010), estudando o perfil de sensibilidade de cepas de *Salmonella* sp. a antibióticos comerciais e extratos hidroalcoólicos de diferentes plantas medicinais, observaram que o extrato de barbatimão apresentou atividade antimicrobiana sobre todas as 28 cepas testadas.

O extrato hidroalcoólico do barbatimão apresenta atividade contra cepas de *Staphylococcus aureus*, representando uma alternativa para o tratamento de infecções causadas por este microorganismo (FERREIRA et al., 2010).

4.2 *Lafoensia pacari*

Dentre os principais compostos químicos da *Lafoensia* são citados polifenóis, taninos, quinonas e principalmente alcalóides. O estudo da composição fitoquímica do extrato hidroalcoólico da casca do caule do pacari indicou a presença de taninos, esteróides, triterpenos e saponinas. (SOLON, 2010). O extrato da folha é rico em flavonóides (SANTOS et al., 2000).

De acordo com LIMA et al. (2006), extrato etanólico da folha e caule do pacari é efetivo contra *Staphylococcus aureus* e essa ação antibiótica pode ser explicada pela presença de antraquinonas, flavonóides, saponinas e taninos.

PORFÍRIO et al. (2008) avaliaram a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico obtido das folhas e da casca do caule de *Lafoensia pacari* frente a cepas de bactérias multirresistentes e concluíram que os extratos possuem atividade antimicrobiana tanto em bactérias Gram-positivas quanto em bactérias Gram-negativas, mostrando que possuem amplo espectro de ação, comparando-se aos antimicrobianos ceftazidima e ciprofloxacina.

Diante do exposto, este estudo foi realizado com objetivo de avaliar o extrato bruto de barbatimão e pacari na dieta como aditivo melhorador de desempenho para frangos de corte.

5. REFERÊNCIAS

01. ALIGIANNIS, N.; KALPOUTZAKIS, E.; MITAKU, S.; IOANNA, B. C. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *origanum species*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 9, p. 4168-4170, 2001.
02. BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. **Biological effects of essential oils – A review**. Food and Chemical Toxicology, v. 46, p. 446-475, 2008. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article>. Acesso em 27 de agosto de 2011.
03. BARRETO, M.S.R.; MENTEN, J.F.M.; RACANICCI, A.M.C.; PEREIRA, P.W.Z.; RIZZO, P.V. Extratos vegetais como promotores do crescimento no desempenho de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2007, Santos. **Anais...** Campinas: FACTA, 2007. p.32-32
04. BELLAVER, C.; SCHEUERMANN, G. Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte. III Seminário Internacional de Aves e Suínos **Avesui**, Florianópolis, SC, 2004.
05. BRASIL. **ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº. 249 de 13 de setembro de 2005. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 17 de agosto de 2011.
06. BRASIL. **Farmacopéia Brasileira**, 5 ed. v. 2, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010.
07. BRENES, A.; ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. **Animal Feed Science and Technology**, v. 158, p. 1-14, 2010.
08. BRITO, D.R.B. **Avaliação da atividade anti-helmíntica da *Morinda citrifolia (noni)* em aves poedeiras naturalmente infectadas**. 2008. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.
09. 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, Campinas, 2003. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p.167-182
10. CARNEIRO, M. R. B. **A flora medicinal no Centro Oeste do Brasil: um estudo de caso com abordagem etnobotânica em campo limpo de Goiás**. 2009. 242f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente), Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis.
11. FERREIRA, S. B.; PALMEIRA, J. D.; SOUZA, J. H.; ALMEIDA, J. M.; FIGUEIREDO, M. C. P.; PEQUENO, A. SILVA.; ARRUDA, T.A.; ANTUNES, R.M. P.; CATÃO, R. M. R. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato

hidroalcoólico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville sobre isolados ambulatoriais de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 42, n. 1, p. 27-31, 2010.

12. FRAZON, R. C.; CAMPOS, L. Z. O.; PROENÇA, C. E. B.; SOUSASILVA, J. C. Aracás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Embrapa Cerrados**. Planaltina. 2009.

13. 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.

14. GARCÍA, V.; CATALÁ-GREGORI, P.; HERNANDEZ, F.; MEGÍAS, M. D.; MADRID, J. Effect of formic acid plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 16, p. 555-562, 2007.

15. GABRIEL JUNIOR, C.; SAKOMURA, N. K. SIQUEIRA, J. C. FERNANDES, J. B. K. NEME, R.; LIMA, A. L. G. NARUMOTO. R. Extrato de pomelo (*Citrus maxima*) como aditivo em rações para frangos de corte **Ars Veterinária**, Jaboticabal-SP, v.25, n.2, p. 084-089, 2009.

16. KLUCZYNIK, C. E. N.; SOUZA, J. H.; PALMEIRA, J. D.; FERREIRA, S. B.; ANTUNES, R. M. P.; ARRUDA, T. A.; MORAIS, M. R.; CATÃ, R. M. R. Perfil de sensibilidade de *Salmonella* sp. de ambiente aquático a antimicrobianos comerciais e a extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 42, n. 2, p.141-144, 2010.

17. LANGHOUT, P. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: A visão da indústria e recentes avanços. In CONFERENCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS, 2005. Santos, **Anais...** Santos: FACTA, 2005. P. 21-33

18. LIMA, M. R. F.; LUNA, J. S.; SANTOS, A. F.; ANDRADE, M. C. C.; SANT'ANA, A. E. G.; GENET, J. P.; NEUVILLE, B. M. L.; MOREAU, N. Antibacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology** v, 105, p. 137-147, 2006.

19. MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas Medicinais**. Viçosa: UFV, 2000. 220p.

20. MELLO, J. C. P. **Utilização de plantas da biodiversidade brasileira contendo taninos**. 2008. Disponível em: <http://cniia.inta.gov.ar/helminto/Congreso%20Brasil%202008/UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20PLANTAS%20DA%20BIODIVERSIDADE%20BRASILEIRA%20CONTENDO%20TANINOS.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2011.

21. MILLET, S.; MAERTENS, L. The European ban on antibiotic growth promoters in animal feed: from challenges to opportunities. **The Veterinary Journal**, v. 187, n. 2, p. 143 - 144, 2011.
21. OLIVEIRA, D. L.; ROCHA, C. Alternativas sustentáveis para a merenda escolar com o uso de plantas do cerrado, promovendo educação ambiental. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Campos Carreiros, v.21, p. 35-53, 2008.
23. OLIVEIRA, S. S.; VANZELER, M. L. A. Evaluation of effects of metabolic extract of *Stryphnodendron tightsens* (Mart) Coville for gavagem in the ciclo estral of female rats. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 8, n. 1, p. 22-28, 2001.
24. ORLANDO, S. C. **Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico bruto da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville (Barbatimão)**. 2005. 88f. Dissertação (Mestrado em Promoção de Saúde). Universidade de Franca, Franca. Disponível em: http://www.promocaodesaude.unifran.br/dissertacoes/2005/SANDRA_CHRISTINA_ORLANDO.pdf. Acesso em: 30 out. 2011.
25. OSTROSKY, E. A.; MIZUMOTO M. K.; LIMA, M. E. L.; KANEKO, T. M.; NISHIKAWA, S. O.; FREITAS, B. R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.18, n.2, p. 301-307, 2008.
26. PERES, L. E. P. **Metabolismo Secundário**. 2007. Disponível em <http://www.ciagri.usp.br/metsec.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2011.
27. PINTO, A. A. C.; MADURO, C. B. Produtos e subprodutos da medicina popular comercializados na cidade de Boa Vista, Roraima. **Acta Amazônica**, Manaus, v.33, n.2, p.281-290, 2003.
28. PINTO, L. G. Q.; PEZZATO, L. E.; MIRANDA, E. C.; BARROS, M. M.; FURUYA, W. M. Efeito do tanino na digestibilidade da ração pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 181-186, 2004.
29. PORFÍRIO, Z.; MELO-FILHO, G. C.; ALVINO, V.; LIMA, M. R. F.; SANT'ANA, A. E. G. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., Lythraceae, frente a bactérias multirresistentes de origem hospitalar. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 3, p. 785-789, 2009.
30. 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.
31. RIZZO, P.V. **Misturas de extratos vegetais como alternativas ao uso de antibióticos melhoradores do desempenho nas dietas de frango de corte**. 2008. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

32. RODRIGUES, V. F. G.; CARVALHO, D. A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio cerrado na região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 1, p. 102-123, 2001.
33. 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.
34. SANTOS, D. Y. A. C.; SALATINO, M. L. F.; SALATINO, A. Foliar flavonoids of *Lafoensia* (Lythraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, Kindlington, v. 28, n. 5, p. 487- 488, 2000.
35. SANTURIO, D. F.; COSTA, M. M.; MABONI, G.; CAVALHEIRO, C. P.; SÁ, M. F.; POZZO, M. D.; ALVES, S. H.; FRIES, L. L. M. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de condimentos frente a amostras de *Escherichia coli* isoladas de aves e bovinos. **Ciência Rural**, v. 41, n.6, p. 1051 – 1052, Santa Maria, 2011.
36. SARTORI, J. R.; FASCINA, V. B.; CARVALHO, F. B.; GONZALES, E. Atualidades em aditivos: óleos essenciais, prebióticos e probióticos. In: IX SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, **Anais...** CD-ROM, Goiânia, 2009.
37. SCHEUERMANN, G.N.; CUNHA JUNIOR, A. Perspectivas para a utilização de produtos de origem vegetal como aditivos alternativos na alimentação de aves. **EMBRAPA Suínos e Aves**, Concórdia-SC, 2005.
38. SCHEUERMANN, G. N.; CUNHA JUNIOR, A.; CYPRIANO, L.; GABBI, A. M. Aditivo fitogênico como alternativa aos promotores de crescimento em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p. 522-527, 2009.
39. SILVA, M. A.; SOUSA, B. M. P.; ZANINI, S. F.; COLNAGO, G. L.; NUNES, L. C.; RODRIGUES, M. R. A.; FERREIRA, L. Óleo essencial de aroeiravermelha como aditivo na ração de frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n. 4, p. 676-681, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2011nahead/a923cr3695.pdf>. Acesso em: 27 de agosto de 2011.
40. SILVA, N. L. A.; MIRANDA, F. A. A.; CONCEIÇÃO, G. M. Triagem fitoquímica de plantas de Cerrado, da área de proteção ambiental municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 6, n. 2, 2010. Disponível em: www.scientiaplena.org.br/ojs/index.php/sp/article/view/22/14. Acesso em: 02 nov. 2011.
41. SOLON, S.; LOPES, L.; SOUSA JÚNIOR, P. T.; SCHMEDAHIRSCHMANN, G. Free radical scavenging activity of *Lafoensia pacari*. **Journal Ethnopharmacology**, v. 72, p. 173 - 178, 2010.
42. SOUZA, T. M.; MOREIRA, R. R. D.; PIETRO, R. C. L. R.; ISAAC, V. L. B. Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.17, n.1, p. 71-75. 2007.

43. SUZUKI, O. H.; FLEMMING, J. S.; SILVA, M. E. T. Uso de óleos essenciais na alimentação de leitões. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 519-526, 2008.
44. VASCONCELOS, M. C. A.; RODOVALHO, N. C. M.; POTT, V. J.; FERREIRA, A. M. T.; ARRUDA, A. L. A.; MARQUES, M. C. S.; CASTILHO, R. O.; BUENO, N. R. Avaliação de atividade biológicas das sementes de *Stryphnodendron obovatum Benth* (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.14, n. 1, p. 121-127, 2004.
45. YAKHKESHI, S.; RAHIMI, S.; GHARIB, N. K. The effects of comparison of herbal extracts, antibiotic, probiotic and organic acid on serum lipids, immune response, git microbial population, intestinal morphology and performance of broilers. **Journal of Medicinal Plants**, v. 10, n. 37, p. 80-95, 2011.

CAPÍTULO 2 EXTRATO BRUTO DE BARBATIMÃO NA DIETA COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO PARA FRANGOS DE CORTE

RESUMO – Objetivou-se com a realização do presente estudo avaliar os efeitos da suplementação de diferentes doses do extrato bruto de barbatimão sobre o desempenho, a morfometria de fígado e órgãos do aparelho digestório de frangos de corte e a metabolização dos nutrientes das rações. O experimento foi conduzido no aviário experimental da Universidade Federal de Goiás - UFG. Foram utilizados 300 pintos de corte machos da linhagem Cobb, distribuídos em seis tratamentos com cinco repetições. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Os tratamentos foram: ração sem suplementação de aditivos; suplementação com o prebiótico mananoligossacarídeo; suplementação com 10mg/kg de Avilamicina; suplementação com 200 mg/kg, 400 mg/kg e 600 mg/kg de extrato de barbatimão. O extrato seco bruto de barbatimão com teor de 38,9% de taninos totais foi produzido no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da UFG. Foi registrado semanalmente o peso das aves e a ração consumida para determinação das variáveis de desempenho. A determinação dos coeficientes de metabolização dos nutrientes das rações inicial e crescimento foi realizada pelo método da coleta total de excretas. Aos sete, 21 e 35 dias foi realizada necropsia de uma ave por parcela para determinação dos índices morfométricos. Foram anotados os pesos dos órgãos: proventrículo + moela, intestino e fígado além do comprimento do intestino delgado e grosso. Foram feitas lâminas histológicas dos fragmentos do duodeno e jejuno e as imagens foram analisadas pelo software Anati Quant UFV. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O extrato bruto de barbatimão apresentou efeito na conversão alimentar aos 21 dias e aumento da metabolização de alguns nutrientes da ração. A suplementação com 400 e 600 mg/kg aumentou a altura dos vilos e a relação vilo/cripta no duodeno e jejuno. A utilização de extrato bruto de barbatimão nas doses 200 e 400 mg/kg representa uma alternativa ao uso de antibiótico promotor de crescimento.

Palavras-chave: aditivo fitogênico, avicultura, extrato vegetal, *Stryphnodendron*

CHAPTER 2 CRUDE EXTRACT OF BARBATIMÃO IN THE DIET AS IMPROVER PERFORMANCE FOR BROILERS

ABSTRACT – The objective of the study to evaluate the effects of supplementation of different doses of the crude extract of *Stryphnodendron adstringens* on performance, morphometry of liver and organs of the digestive tract of broilers and metabolizing of the nutrients of feed. The experiment was conducted in avian experimental facilities Federal University of Goiás - UFG. We used 300 broiler, distributed in six treatments with five replicates. The experimental design was randomized blocks. The treatments were: diet without supplementation of additives; supplementation with the prebiotic MOS, supplementation with 10mg/kg of Avilamycin; supplementation with 200 mg/kg, 400 mg/kg and 600 mg/ kg of extract *Stryphnodendron adstringens*. The crude extract of *Stryphnodendron adstringens* with 38.9% of tannins was produced at the Laboratory of Natural Products Research, School of Pharmacy, UFG. Weight was recorded weekly and feed intake of the broilers to determination the performance of variables. The determination of the coefficients metabolization of the nutrients of feed initial and growth was performed by the method of total excreta collection. At seven, 21 and 35 days were necropsy of a broiler per plot for determination of morphometric indices. Were recorded weights of organs: proventriculus + gizzard, intestine and liver and length of the small and large intestine. Were made histological slides of the fragments of the duodenum and jejunum and the images were analyzed by software Anati Quant UFV. The results were submitted to analysis of variance and averags compared by Tukey test at 5% probability. It was found that the crude *Stryphnodendron adstringens* had an effect on feed conversion at 21 days and increased metabolism of some nutrients in the ration. Supplementation with 400 and 600 mg/kg increased the villous height and villous /crypt in the duodenum and jejunum. The use of crude extract barbatimão at doses 200 and 400 mg/kg is an alternative to the use of antibiotic growth promoter.

Keywords: additive phytobiotic, aviculture, *Stryphnodendron*, vegetable extract

1. INTRODUÇÃO

A utilização de antibióticos melhoradores de desempenho é uma das importantes ferramentas necessárias ao sucesso do sistema de produção intensiva de frangos de corte. Esses aditivos foram conhecidos por muito tempo como promotores de crescimento. São compostos sintéticos orgânicos, compostos químicos ou elementos inorgânicos simples, utilizados em baixas doses com a finalidade de melhorar a taxa de crescimento ou conversão alimentar (RIZZO et al., 2010). De acordo com BRUGALLI (2003), os quimioterápicos e antibióticos são os de uso mais difundidos na produção animal.

Porém com a proibição do uso de antibióticos como melhoradores de desempenho pela União Européia desde 2006 e as tendências do mercado consumidor têm aumentado as investigações por aditivos alternativos. Dentre essas alternativas podem ser citados, por exemplo, os probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, extratos vegetais e óleos essenciais.

YAKHKESHI et al. (2011) afirmaram que aditivos alternativos como probióticos, ácidos orgânicos e extratos vegetais podem promover desempenho semelhante ao antibiótico, e ainda reduzir a população de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal das aves.

Várias plantas nativas do cerrado são consideradas como medicamentos naturais por conter elementos químicos que agem de forma eficiente como antimicrobianos, sejam como antifúngicos ou antibacterianos, contendo elementos químicos como taninos, glucanos e outros compostos cuja utilidade é apreciada em saúde pública e mais recentemente estudada em sistemas de produção animal e vegetal orgânica e sustentável. (MELLO, 2008; OLIVEIRA & ROCHA, 2008).

O barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) encontra entre as 20 plantas do cerrado mais utilizadas como fitoterápicos na medicina popular. Em estudo realizado no cerrado de Roraima, PINTO & MADURO (2003) listaram o *sp.* entre os seis produtos e subprodutos de origem vegetal mais comercializados para fins terapêuticos como cicatrizante, adstringente, antidiabético, antiinflamatório, hemostático, antiséptico, antidiarréico e anti-hipertensivo.

De acordo com VASCONCELOS et al. (2004) os principais constituintes químicos do barbatimão são os taninos, flavonóides, terpenos, esteróides e

inibidores de tripsina e protease. Sendo os taninos o grupo de compostos ativos majoritários.

Existem três propriedades gerais dos taninos que são responsáveis pela maior parte das atividades farmacológicas destas substâncias: a formação de complexos com íons metálicos (ferro, alumínio, cálcio, cobre, etc), a atividade antioxidante e seqüestradora de radicais livres e a capacidade de formar complexos com outras moléculas tais como proteínas e polissacarídeos (OLIVEIRA & VANZELER, 2011).

Devido sua capacidade de formar complexos com as proteínas, enzimas digestivas e outros substratos afetando a digestão dos nutrientes dos alimentos os taninos são considerados fatores antinutricionais.

PINTO et al. (2004) estudaram os efeitos dos taninos do barbatimão na digestibilidade da ração de peixes e observaram tendências de respostas melhores que as do tratamento controle quando foi empregado níveis inferiores a 0,46% de taninos totais na ração e o desempenho produtivo da espécie não foi prejudicado. Os autores acreditam que tais respostas sejam consequências das características antioxidantes, bactericidas e fungicidas, dessas substâncias. Tais resultados sugerem a necessidade de mais estudos a fim de elucidar o potencial de utilização de extratos vegetais e seus compostos ativos nos sistemas de produção animal.

Objetivou-se com a realização desse experimento avaliar o efeito do extrato bruto de barbatimão em substituição ao antibiótico melhorador de desempenho sobre a metabolização das rações, o desempenho e a morfometria de órgãos de frangos de corte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Goiás, em Goiânia, entre os meses de junho e julho de 2012 sob aprovação do protocolo n. 033/12 pela Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA-PRPPG-UFG.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso considerando cada andar das baterias metabólicas como um bloco. Foram utilizados 300 pintos de um dia, machos da linhagem comercial Cobb com peso médio inicial de 40g, distribuídos em seis tratamentos com cinco repetições.

Os tratamentos foram os seguintes:

- Controle negativo - ração sem suplementação de aditivos;
- Ração suplementada com o prebiótico mananoligossacarídeo (800 mg/kg nas fases pré inicial e inicial e 400 mg/kg na fase crescimento);
- Ração suplementada com 10mg/kg de Avilamicina;
- Ração suplementada com 200 mg/kg de extrato de barbatimão;
- Ração suplementada com 400 mg/kg de extrato de barbatimão;
- Ração suplementada com 600 mg/kg de extrato de barbatimão;

O extrato seco bruto de barbatimão foi produzido no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás. O extrato foi obtido por percolação em solvente hidroalcoólico a 80%. Foi constatado através do processo de doseamento, o teor de 38,9% de taninos totais no extrato seco.

As rações experimentais (Tabela 01) foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais das diferentes fases de criação das aves: pré-inicial (1 a 7 dias), inicial (8 a 21 dias) e crescimento (22 a 35 dias), segundo recomendações de ROSTAGNO et al. (2011). A inclusão dos aditivos melhoradores de desempenho (antibiótico, MOS e extrato) foi feita em substituição ao amido.

As aves foram alojadas em baterias metabólicas de arame galvanizado, com dimensões de 0,50 m x 0,40 m x 0,40m, em número de 10 aves/gaiola para a fase pré inicial e inicial e quatro aves/gaiola para a fase de crescimento. Sendo

cada uma dessas baterias equipada com um bebedouro tipo calha e um comedouro individual na parte frontal.

As aves receberam as rações experimentais desde o primeiro dia de alojamento. Durante todo o período experimental foi fornecida água e ração à vontade. A limpeza dos bebedouros foi realizada diariamente, assim como a troca de água e o abastecimento dos comedouros duas vezes ao dia (fase inicial) e três vezes ao dia na fase de crescimento a fim de evitar o desperdício de ração.

Tabela 01. Composição centesimal e calculada das rações experimentais

Ingrediente	Fase		
	Pré inicial	Inicial	Crescimento
Milho grão	54,434	56,858	59,816
Farelo de soja 45%	38,770	35,931	32,365
Óleo de soja	2,218	3,104	4,000
Fosfato bicálcico	1,907	1,552	1,322
Cálcario	0,798	0,843	0,803
Amido	0,500	0,500	0,500
Sal comum	0,458	0,437	0,416
DL-Metionina	0,348	0,294	0,274
L-Lisina HCL	0,300	0,248	0,246
L-Treonina	0,113	0,078	0,069
Suplemento Vitamínico*	0,100	0,100	0,100
Suplemento mineral**	0,050	0,050	0,050
Composição calculada			
Arginina Digestível (%)	1,417	1,337	1,235
Cálcio (%)	0,920	0,841	0,758
Cloro (%)	0,309	0,298	0,287
Energia Metabolizável (Mcal/kg)	2,960	3,050	3,150
Fósforo Disponível (%)	0,470	0,401	0,354
Lisina Digestível (%)	1,324	1,217	1,131
Metionina Digestível (%)	0,658	0,591	0,555
Proteína Bruta (%)	22,400	21,200	19,800
Sódio (%)	0,220	0,210	0,200
Treonina Digestível (%)	0,861	0,791	0,735
Triptofano Digestível (%)	0,257	0,241	0,222

*Suplemento vitamínico para frangos de corte, níveis de garantia por quilograma de produto: 3.125.000 UI Vitamina A, 550.000 UI Vitamina D3, 3.750 mg Vitamina E, 625 mg Vitamina K3, 250 mg Vitamina B1, 1.125 mg Vitamina B2, 250 mg Vitamina B6, 3.750mg Vitamina B12, 9.500 mg Niacina, 3.750 mg Pantotenato de cálcio, 125 mg Ácido fólico, 350.000 mg DL-metionina, 150.000 mg Cloreto de colina 50%, , 50 mg Selênio, 2.500 mg Antioxidante, 1.000 g Veículo q.s.p.

**Suplemento mineral –Manganês 150.000mg, Zinco 100.00mg, Ferro 100.000mg, Cobre 16.000mg, Iodo 1.500mg.

Para determinação das variáveis de desempenho foram realizadas pesagens no 1º, 7º, 21º e 35º dias de idade das aves. Foi registrado também o peso de toda a ração fornecida por período bem como as sobras.

A determinação dos coeficientes de metabolização dos nutrientes das rações foi realizada pelo método da coleta total de excretas em dois períodos diferentes: na fase inicial (17 a 21 dias de idade das aves) e na fase de crescimento (30 a 34 dias de idade). Durante cada período experimental, foram mensurados o consumo de ração o total de excretas produzidas e o peso das aves. Foram realizadas duas coletas diárias (8h00m e 16h00m), para evitar fermentação das excretas que foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenadas em freezer até o final do período de coleta. Posteriormente, as amostras foram descongeladas, pesadas, homogeneizadas e retiradas alíquotas, para análises laboratoriais, e pré-secas em estufas ventiladas a 55°C, para subseqüentes análises de conteúdo de matéria seca (MS) e Nitrogênio (N), segundo metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002). Foram calculados os valores de coeficiente de metabolização dos nutrientes, por meio de equações propostas por MATTERSON et al. (1965).

Aos sete, 21 e 35 dias uma ave por parcela foi pesada e após seis horas de jejum alimentar, sacrificada por deslocamento cervical, para determinação dos índices biométricos. Foram anotados os pesos dos órgãos: proventrículo + moela, intestino e fígado além do comprimento do intestino delgado e grosso.

Para análise histomorfométrica, imediatamente após a pesagem dos órgãos, fragmentos do duodeno (porção distal da curvatura pancreática) e jejuno (região do divertículo de Meckel) foram colhidos, fixados em solução tamponada de formaldeído a 10% e processados de acordo com a metodologia de LUNA (1968) e coradas pelo método de Hematoxilina – Eosina (HE). Após montagem das lâminas histológicas, as imagens foram capturadas em microscópio óptico e as mensurações de altura de vilo e profundidade de cripta foram realizadas com auxílio do programa computacional Anati – Quanti (AGUIAR et al., 2007).

Os resultados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS Institute, 1996) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 02 são apresentados os resultados das variáveis de desempenho aos sete, 21 e 35 dias de idade. Os dados não se ajustaram aos modelos de regressão ($p > 0,05$). No período de 1 a 7 dias não houve diferença ($p > 0,05$) dos tratamentos no peso médio, ganho de peso consumo de ração e conversão alimentar.

Tabela 02. Peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte alimentados com dietas contendo extrato bruto de barbatimão

Tratamento	Peso médio (g)	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar
1 a 7 DIAS				
Negativo	134,9	92,7	109,2	1,181
MOS	143,9	101,4	114,2	1,132
Avilamicina	137,4	95,1	111,2	1,197
Barbatimão				
200 mg/kg	137,0	94,5	110,5	1,193
400 mg/kg	136,2	93,9	112,4	1,271
600 mg/kg	145,2	103,0	118,6	1,153
CV (%)	12,36	17,71	11,25	12,63
8 a 21 DIAS				
Negativo	809,5ab	674,5	1001,1	1,481 ^a
MOS	798,7ab	654,7	1012,8	1,536 ^a
Avilamicina	830,4 ^a	692,9	990,9	1,542 ^a
Barbatimão				
200 mg/kg	766,8b	629,8	938,8	1,489 ^a
400 mg/kg	787,2ab	650,9	891,6	1,372b
600 mg/kg	817,0a	671,8	923,1	1,392b
CV (%)	5,56	7,94	13,14	9,29
22 a 35 DIAS				
Negativo	1937,5	1128,0	2116,2a	1,907
MOS	1943,2	1144,5	2076,7ab	1,820
Avilamicina	1966,2	1135,8	2098,5ab	1,853
Barbatimão				
200 mg/kg	1902,2	1135,4	2085,2ab	1,844
400 mg/kg	1897,5	1110,3	2053,2b	1,858
600 mg/kg	1893,5	1086,4	2065,7b	1,903
CV (%)	4,60	8,68	4,47	7,61

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Aos 21 dias de idade não foi observada diferença significativa para ganho de peso e consumo de ração. Entretanto, as aves que receberam suplementação com antibiótico melhorador de desempenho e 600mg/kg de extrato apresentaram peso médio superior às que receberam 200mg/kg de extrato de barbatimão. Os tratamentos com dosagem de 400 mg/kg e 600 mg/kg promoveram uma melhor conversão alimentar em relação aos demais tratamentos.

Os resultados obtidos sugerem que a ação antimicrobiana do extrato de barbatimão tenha contribuído de forma indireta na melhora da conversão alimentar observada, possivelmente através da manipulação da microbiota do trato digestório.

Verificou-se para os resultados de peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar observados no período de 22 a 35 dias influência dos tratamentos apenas no consumo de ração. As aves do grupo controle negativo que não recebeu aditivo melhorador de desempenho apresentaram maior consumo de ração em relação aos grupos tratados com 400 mg/kg e 600 mg/kg de extrato de barbatimão.

A eficácia dos extratos vegetais na dieta de frangos de corte com melhora na conversão alimentar e aumento do ganho de peso foi comprovada em outros estudos. (ROSTAGNO et al., 2001; ALÇIÇEK et al., 2003; LIPPENS et al., 2006).

RIZZO et al. (2010) verificaram que frangos de corte que receberam dieta com 200 mg/kg de uma mistura de extratos vegetais de orégano, canela e óleo-resina de pimenta no período de 1 a 21 dias apresentaram melhor conversão alimentar em comparação as aves que receberam antibiótico melhorador de desempenho.

Ao analisar os dados obtidos para a metabolização de nutrientes das rações experimentais na fase inicial (Tabela 3), observou-se com a adição de 200 mg/kg do extrato vegetal maior coeficiente de metabolização da matéria seca em comparação ao tratamento controle negativo e com uso de avilamicina, sendo que este último apresentou o menor CMMS em relação aos demais tratamentos. O coeficiente de metabolização do nitrogênio foi maior para as rações com MOS e 200 mg de extrato. A ração com avilamicina apresentou menor coeficiente de metabolização da proteína bruta, balanço de matéria seca e balanço de nitrogênio em relação á que continha 200 mg/kg do extrato bruto de barbatimão. O balanço

de matéria seca foi maior na ração com 200 mg/kg de extrato em comparação aos tratamentos com 400mg/kg, 600 mg/kg e avilamicina. Maior balanço de nitrogênio também foi observado na ração com 200 mg/kg de extrato de barbatimão.

Tabela 03. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN), da ração contendo extrato bruto de barbatimão para frangos de corte na fase inicial

Tratamento	CMMS (%)	CMN (%)	CMPB (%)	BMS (g)	BN (g)
Negativo	74,0b	59,6b	63,9ab	1325,61ab	34,1bc
MOS	79,1ab	74,1a	74,2ab	1484,0ab	48,4ab
Avilamicina	67,7c	61,5b	56,7b	1282,8b	30,0c
Barbatimão					
200 mg/kg	81,9a	73,9a	76,5a	1832,0a	54,8 ^a
400 mg/kg	70,9b	58,8b	62,9b	1076,1b	29,9c
600 mg/kg	76,4ab	66,0b	69,5ab	1439,8ab	41,2b
CV (%)	11,68	14,80	17,39	26,36	15,83

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

O barbatimão é muito utilizado pela medicina popular para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, cicatrização de feridas, e efeito antiinflamatório e antimicrobiano. Porém não há relatos de pesquisas com uso dessa planta na alimentação de frangos de corte. PINTO et al. (2004), ao estudar os taninos do barbatimão, constataram aumento na digestibilidade dos nutrientes da ração de peixes e atribuíram o resultados às características antioxidantes, bactericidas e fungicidas desse grupo de metabólitos.

Na Tabela 04 podem ser observados os dados de coeficiente de metabolização da ração crescimento. Os tratamentos controle negativo e 600mg/kg de extrato promoveram menor CMMS, CMN e CMPB que os demais. Maior BMS e BN foram observados nas rações com MOS e 400 mg/kg de extrato bruto de barbatimão.

Dietas com extratos vegetais podem favorecer a secreção enzimática e melhorar a metabolização dos nutrientes por estimularem a produção de saliva e dos sucos gástrico e pancreático (MELLOR, 2000).

Tabela 04. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN), da ração contendo extrato bruto de barbatimão para frangos de corte na fase de crescimento

Tratamento	CMMS (%)	CMN (%)	CMPB (%)	BMS (g)	BN (g)
Negativo	81,8b	68,1b	71,5b	1369,2c	36,5c
MOS	86,8a	79,4a	81,4a	1609,7 ^a	49,5 ^a
Avilamicina	85,1a	75,0a	77,3a	1512,7b	41,8bc
Barbatimão					
200 mg/kg	85,0a	80,1a	82,0a	1533,1b	44,2b
400 mg/kg	88,7a	80,1a	82,2a	1694,5 ^a	47,5 ^a
600 mg/kg	82,5b	68,3b	71,7b	1447,7b	35,3c
CV (%)	4,70	11,05	9,56	10,04	9,96

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Conforme pode ser observado na Tabela 05, aos sete dias os tratamentos não apresentaram efeito significativo sobre o peso relativo e comprimento do intestino das aves. O peso relativo do proventrículo + moela foi superior no grupo que recebeu suplementação com 200 e 400 mg/kg de extrato bruto de barbatimão comparado aos grupos sem suplementação e MOS. Enquanto que as aves que receberam avilamicina tiveram maior peso relativo do fígado em relação as que receberam tratamento com 200mg/ de extrato.

Para o período de 21dias o peso relativo do proventrículo + moela, intestino e fígado bem como o comprimento do intestino não sofreram influência dos tratamentos.

Aos 35 dias verificou-se que a adição de 600 mg/kg de extrato proporcionou menor peso relativo do proventrículo + moela e intestino, comparado a avilamicina. Quanto ao comprimento do intestino pode ser observado que o uso de MOS promoveu maior comprimento do intestino delgado em relação aos tratamentos negativo e com adição de extrato. Enquanto que as aves que receberam suplementação com MOS e 200 mg/kg de extrato apresentaram maior comprimento de intestino grosso que as aves que não receberam suplementação de aditivos melhoradores de desempenho.

OETTING et al.(1999), afirmam que um dos modos de ação dos agentes antimicrobianos está relacionado à redução na quantidade de microrganismos

produtores de toxinas aderidos ao epitélio intestinal e à conseqüente redução da espessura da parede intestinal, o que proporciona economia de nutrientes pelo animal para a manutenção dos tecidos do trato gastrintestinal favorecendo seu desempenho.

Tabela 05. Peso relativo do proventrículo e moela (Prov.+moela), intestino, fígado e comprimento do intestino de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de barbatimão

Tratamento	Peso relativo (% peso vivo)			Comprimento do intestino (cm)		
	Prov. + moela	Intestino	Fígado	Delgado	Grosso	Total
07 DIAS						
Negativo	6,8b	7,6	3,7ab	81,1	9,4	90,5
MOS	7,1b	7,8	3,7ab	82,0	9,6	91,6
Avilamicina	7,7ab	8,0	4,3a	85,5	9,8	95,3
Barbatimão						
200 mg/kg	8,1a	7,9	3,6b	84,1	8,9	93,0
400 mg/kg	8,2a	8,1	3,7ab	82,4	9,0	91,4
600 mg/kg	7,6ab	8,3	3,9ab	88,8	10,5	96,3
CV (%)	12,46	9,90	12,64	7,04	11,92	7,04
21 DIAS						
Negativo	2,3	5,3	2,2	121,4	15,0	136,4
MOS	2,7	5,4	2,3	121,0	17,1	138,1
Avilamicina	2,5	5,3	2,5	132,2	16,2	148,4
Barbatimão						
200 mg/kg	2,5	5,4	2,2	121,9	16,4	138,3
400 mg/kg	2,4	5,8	2,3	124,7	16,0	140,7
600 mg/kg	2,7	5,3	2,2	128,3	15,4	143,7
CV (%)	13,90	7,70	13,84	7,56	8,85	7,15
35 DIAS						
Negativo	2,5ab	3,7ab	1,9	153,5b	17,8b	168,3
MOS	2,4ab	3,8ab	2,0	161,8a	19,6 ^a	181,4
Avilamicina	2,9a	4,2a	2,0	155,4ab	18,6ab	174,0
Barbatimão						
200 mg/kg	2,8a	3,7ab	2,0	150,6b	19,8 ^a	170,4
400 mg/kg	2,4ab	3,9ab	2,1	146,2bc	18,9ab	165,1
600 mg/kg	2,3b	3,54b	2,0	129,6c	18,4ab	148,0
CV (%)	16,87	11,98	9,85	9,39	7,28	18,45

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na Tabela 06 são apresentados os resultados obtidos na avaliação histológica aos sete, 21 e 35 dias.

Tabela 06. Altura de vilo (μm), profundidade de cripta (μm) e relação vilo/cripta do duodeno e jejuno de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de barbatimão

Tratamento	Duodeno			Jejuno		
	Vilo	Cripta	V/C	Vilo	Cripta	V/C
07 DIAS						
Negativo	442c	176a	2,51c	545b	147b	3,76
MOS	656b	145b	4,52b	684a	158b	4,34
Avilamicina	739a	169b	437b	629b	165 ^a	3,79
Barbatimão						
200 mg/kg	513b	102b	5,02b	655b	157b	4,37
400 mg/kg	660b	189a	3,49b	600b	156b	3,86
600 mg/kg	664b	100b	6,64a	692a	107b	6,47
CV (%)	19,93	28,65	14,47	10,35	17,47	24,79
21 DIAS						
Negativo	734b	112a	6,57b	720	199 ^a	3,59b
MOS	774b	156a	5,06b	573	111b	5,35b
Avilamicina	802a	196a	5,35b	647	159 ^a	4,13b
Barbatimão						
200 mg/kg	711b	153a	5,49b	547	117b	4,77b
400 mg/kg	826a	131a	6,29b	613	101b	6,24 ^a
600 mg/kg	821a	91b	8,99a	601	87b	6,96 ^a
CV (%)	11,24	14,02	15,08	20,31	14,84	18,59
35 DIAS						
Negativo	725b	123	6,01a	690b	176 ^a	4,08b
MOS	802a	123	6,78a	528b	140b	4,27b
Avilamicina	673b	146	4,63b	527b	159b	3,46b
Barbatimão						
200 mg/kg	513b	155	3,25b	535b	128b	4,80 ^a
400 mg/kg	854a	131	6,56a	674b	149b	4,67b
600 mg/kg	869a	126	7,11a	850a	147b	5,99 ^a
CV (%)	25,44	16,41	12,74	25,45	17,81	15,17

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Aos sete dias foi observado que o duodeno apresentou altura de vilo significativamente maior nas aves que receberam avilamicina em relação às demais, sendo a menor altura apresentado pelo grupo controle negativo. Verificou-se para os grupos controle negativo e 400 mg/kg de extrato vegetal maior profundidade de cripta em relação os demais, entretanto ao analisar a relação vilo/cripta observou-se maior relação no grupo suplementado com 600 mg/kg de extrato de barbatimão e menor relação no grupo controle negativo comparado aos demais. Ao analisar os parâmetros histológicos do jejuno pode-se

verificar maior altura de vilo para os tratamentos com uso de MOS e extrato vegetal na dose de 600 mg/kg, enquanto que o grupo tratado com avilamicina obteve maior profundidade de cripta. De acordo com VIOLA & VIEIRA (2007), profundidades de cripta são medidas de proliferação celular e criptas menos profundas indicam melhor estado de saúde intestinal.

Aos 21 dias na avaliação histológica do duodeno verificou-se aumento nas vilosidades para os grupos que receberam avilamicina, 400 e 600 mg/kg do extrato bruto de barbatimão. O grupo tratado com extrato na dose 600 mg/kg obteve menor profundidade de cripta e maior relação vilo/cripta que os demais. A profundidade de cripta do jejuno foi maior para os tratamentos negativo e avilamicina. A inclusão de 400 e 600 mg/kg de extrato na ração proporcionou maior relação vilo/cripta que os demais tratamentos.

A ação dos extratos vegetais é possivelmente similar à dos antibióticos promotores de crescimento (COSTA, et al. 2007). Portanto, é possível que a inibição da colonização por microrganismos tenha beneficiado a mucosa intestinal e favorecido a estrutura das vilosidades. Esse efeito pode ser ocasionado pela redução de perdas por descamação, pelo aumento da proliferação celular nas criptas em virtude de sua ação como fonte de energia disponível em nível de enterócitos, proporcionando aumento do tamanho de vilosidades e, conseqüentemente, maior área de absorção de nutrientes (VIOLA & VIEIRA, 2007).

4. CONCLUSÃO

O extrato bruto de barbatimão apresentou efeito tanto na conversão alimentar aos 21 dias, como no aumento da metabolização de alguns nutrientes da ração.

O uso de extrato nas doses de 400 e 600 mg/kg aumentou a altura dos vilos e a relação vilo/cripta no duodeno e jejuno.

A suplementação com extrato de barbatimão em doses entre 200 e 400 mg/kg de apresentou em alguns momentos eficácia semelhante e até superior ao uso de avilamicina, o que evidencia a possibilidade de uso desse produto como melhorador de desempenho nas rações de frangos de corte. Entretanto novos estudos são necessários a fim de esclarecer a melhor dose a ser utilizada.

5. REFERÊNCIAS

01. AGUIAR, T.V.; SANT'ANNA-SANTOS, B.F.; AZEVEDO, A.A. & FERREIRA, R.S. ANATI - QUANTI: Software de análises quantitativas para estudos em anatomia vegetal. **Planta Daninha**, v.25, p. 649-659, 2007.
02. ALÇIÇEK, A.; BOZKURT, M.; ÇABUK, M. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. **South African Journal of Animal Science**, v.33, n.2, p.89-94, 2003.
03. 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, Campinas, 2003. **Anais...** Campinas: CBNA, p.167-182, 2003.
04. 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.
05. LIPPENS, M.; HUYGHEBAERT, G.; SCICUTELLA, S. The efficacy of microencapsulated, gastro-resistant blends of essential oils and/or organic acids in broiler diets. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 12., 2006, Verona. **Abstracts...** Verona: The World's Poultry Science Association, p.359, 2006.
06. LUNA, L. G. **Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of pathology**. 3 ed. New York: McGraw-hill, 1968, 258p.
07. MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, M.W. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Agricultural Experimental Station Research Report**, v.7, p.3-11, 1965.
08. MELLO, J. C. P. **Utilização de plantas da biodiversidade brasileira contendo taninos**. 2008. Disponível em: <http://cniia.inta.gov.ar/helminto/Congreso%20Brasil%202008/UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20PLANTAS%20DA%20BIODIVERSIDADE%20BRASILEIRA%20CONTENDO%20TANINOS.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2011
09. MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, v.16, p.18-21, 2000.
10. OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P.A. et al. Efeito de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.
11. OLIVEIRA, D. L.; ROCHA, C. Alternativas sustentáveis para a merenda escolar com o uso de plantas do cerrado, promovendo educação ambiental. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Campos Carreiros, v.21, p. 35-53, 2008.

12. OLIVEIRA, S. S.; VANZELER, M. L. A. Evaluation of effects of metabolic extract of *Stryphnodendrom tightens* (Mart) Coville for gavagem in the ciclo estral of female rats. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 8, n. 1, p. 22-28, 2001
13. PINTO, A. A. C.; MADURO, C. B. Produtos e subprodutos da medicina popular comercializados na cidade de Boa Vista, Roraima. **Acta Amazônica**, Manaus, v.33, n.2, p.281-290, 2003
14. PINTO, L. G. Q.; PEZZATO, L. E.; MIRANDA, E. C.; BARROS, M. M.; FURUYA, W. M. Efeito do tanino na digestibilidade da ração pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 181-186, 2004.
15. 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.
16. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3 ed. Viçosa:UFV – Imprensa Universitária, 2011, 252p.
17. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; TOLEDO, R.S. et al. **Nutritional evaluation of the extract as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler chickens diets**. Degussa: 2001. 11p.
18. SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide**. 11.ed. Cary: SAS Institute, 1996. 842p
19. SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p
20. VASCONCELOS, M. C. A.; RODOVALHO, N. C. M.; POTT, V. J.; FERREIRA, A. M. T.; ARRUDA, A. L. A.; MARQUES, M. C. S.; CASTILHO, R. O.; BUENO, N. R. Avaliação de atividade biológicas das sementes de *Stryphnodendron obovatum Benth* (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.14, n. 1, p. 121-127, 2004.
21. VIOLA, E. S., VIEIRA, S. L., Suplementação de acidificantes orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte: desempenho zootécnico e morfologia intestinal, *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 1097-1104, 2007.
22. YAKHKESHI, S.; RAHIMI, S.; GHARIB, N. K. The effects of comparison of herbal extracts, antibiotic, probiotic and organic acid on serum lipids, immune response, git microbial population, intestinal morphology and performance of broilers. **Journal of Medicinal Plants**, v. 10, n. 37, p. 80-95, 2011.

CAPÍTULO 3 EXTRATO DE PACARI NA DIETA COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO PARA FRANGOS DE CORTE

RESUMO – O experimento foi realizado no aviário experimental da Universidade Federal de Goiás, com objetivo de avaliar os efeitos da suplementação de diferentes doses do extrato bruto de pacari (*Lafoensia pacari*) sobre a metabolização dos nutrientes das rações, o desempenho, a morfometria de fígado e órgãos do aparelho digestório de frangos de corte. Foram utilizados 300 pintos de corte machos da linhagem Cobb, distribuídos em seis tratamentos com cinco repetições. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso. Os tratamentos foram: controle negativo (ração sem suplementação de aditivo melhorador de desempenho); suplementação com o prebiótico mananoligossacarídeo; MOS (suplementação com 10mg/kg de Avilamicina); suplementação com 200, 400 e 600 mg/kg de extrato de pacari. O extrato seco bruto de pacari foi produzido no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da UFG. Para avaliação de desempenho foram realizadas pesagens da ração consumida e das aves no 1º, 7º, 21º e 35º dia de experimento. A determinação dos coeficientes de metabolização dos nutrientes das rações inicial e crescimento foi realizada pelo método da coleta total de excretas. Foi realizada necropsia de uma ave por parcela aos sete, 21 e 35 dias para determinação dos índices morfométricos. Foram mensurados os pesos do proventrículo + moela, intestino e fígado além do comprimento do intestino delgado e grosso. Fragmentos do duodeno e jejuno foram coletados para confecção de lâminas histológicas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que dietas contendo extrato bruto de pacari promovem desempenho semelhante ao obtido com dietas contendo antibiótico melhorador de desempenho. A adição de 600 mg/kg de extrato de pacari resultou em aumento na altura dos vilos e maior relação vilo/crípta sugerindo melhor maior capacidade de absorção dos nutrientes. A suplementação com 600 mg/kg de extrato bruto de pacari é uma alternativa eficaz na substituição aos antibióticos melhoradores de desempenho nas rações de frango de corte

Palavras-chave: aditivo fitogênico, *Lafoensia*, melhorador de desempenho

CHAPTER 3 EXTRACT OF *LAFOENSIA PACARI* IN THE DIET AS IMPROVER PERFORMANCE FOR BROILERS

ABSTRACT - The experiment was carried out in the Experimental Avian Facilities of Universidade Federal de Goiás, to evaluate the effects of supplementation of different doses of the crude extract of pacari (*Lafoensia pacari*) on the metabolization of the nutrients, the performance, morphology of liver and organs the digestive tract of broilers. We used 300 male broiler chicks of Cobb, distributed into six treatments with five replicates. The experimental design was randomized blocks. The treatments were: negative control (no supplemental feed additive improver performance); supplementation with the prebiotic MOS, Avilamycin (10mg/kg), supplementation with 200, 400 and 600 mg/kg extract pacari. The dried extract crude pacari was produced at the Laboratório de Pesquisas de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia, UFG. For performance evaluation were performed and weighing of feed consumed by birds at 1 °, 7 °, 21 °, and 35 ° day of the experiment. The determination of the coefficients metabolization of the nutrients and initial growth was performed by the method of total excreta collection. Necropsy was performed one bird per plot at seven, 21 and 35 days to determine the morphometric indices. We measured the weights of the proventriculus + gizzard, intestine and liver in addition to the length of the small and large intestine. Fragments of the duodenum and jejunum were collected for preparation of histological slides. The results were submitted to analysis of variance by the GLM procedure of SAS statistical software and averages were compared by Tukey test at 5% probability. It was found that diets containing raw extract pacari promote performance similar to that obtained with diets containing antibiotic performance improver. The addition of 600 mg / kg extract pacari resulted in increased villous height, crypt depth and less consequent greater villus/crypt suggesting greater capacity for better absorption of nutrients. The addition of 600 mg/kg extract pacari resulted in increased villous height and increased villus/crypt suggesting greater capacity for better absorption of nutrients. Supplementation with 600 mg/kg of crude extract pacari is effective as additive improver performance in the feed of broilers.

Keywords: additive phytobiotic, improver of performance, Lafoensia,

1. INTRODUÇÃO

O crescente sucesso do sistema de produção de frangos de corte é resultado de estudos intensivos na área de melhoramento genético, bem estar, nutrição, ambiência, e sanidade animal. Uma das importantes ferramentas utilizadas a fim de garantir esse sucesso é o uso de antibióticos melhoradores de desempenho.

Os melhoradores de desempenho, antes conhecidos como promotores de crescimento são compostos sintéticos orgânicos, compostos químicos ou elementos inorgânicos simples, utilizados em baixas doses com a finalidade de melhorar o desempenho e a eficiência alimentar (RIZZO, et al., 2010). De acordo com BRUGALLI (2003) os quimioterápicos e antibióticos são os melhoradores de desempenho de uso mais difundidos na produção animal.

No entanto, com a crescente preocupação com o potencial desenvolvimento de resistência bacteriana aos antibióticos e a crescente demanda por produtos isentos de resíduos químicos a Comissão Européia decidiu proibir a inclusão dos antibióticos melhoradores de desempenho na ração dos animais (Regulamento CE N°. 1831/2003) (HUYGHEBAERT et al, 2011). Por essa razão as empresas de produção avícola precisaram se adaptar, buscando o desenvolvimento e a utilização de produtos alternativos tais como probióticos, prebióticos, extratos vegetais e outros capazes de substituir os antibióticos na alimentação animal sem causar perdas na produtividade.

A evidência de que a adição de extratos vegetais em rações de frangos pode substituir os melhoradores de desempenho, foi avaliada em diferentes pesquisas. Nestes estudos, observou-se melhora na digestibilidade e no desempenho animal (RIZZO, 2008; SCHEUERMAN et al, 2009), ação antioxidante na carne de frango (YAKHKESHI et al., 2011), aumento das vilosidades intestinais, redução de enterites causadas por *Eimeria máxima* e *Eimeria tenella* (BONA et al, 2012).

As plantas do cerrado como a *Lafoensia pacari* apresentam potencial de uso na medicina humana e mais recentemente na medicina veterinária.

Dentre os principais compostos químicos da *Lafoensia* são citados polifenóis, taninos, quinonas e principalmente alcalóides. No estudo da

composição fitoquímica do extrato hidroalcoólico da casca do caule do pacari, a presença de taninos, esteróides, triterpenos e saponinas foi constatada (SOLON et al, 2010) e verificou-se que o extrato da folha é rico em flavonóides (SANTOS et al., 2000).

A presença de antraquinonas, flavonóides, saponinas e taninos no extrato etanólico da folha e caule do pacari explica sua atividade antimicrobiana tanto em bactérias Gram-positivas quanto em bactérias Gram-negativas (PORFIRIO et al., 2008; LIMA et al., 2006).

Diante do exposto, este estudo foi realizado com objetivo de avaliar o efeito da suplementação de extrato bruto de pacari sobre a metabolização dos nutrientes das rações, o desempenho e a morfometria de órgão do aparelho digestório de frangos de corte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Goiás em Goiânia, entre os meses de junho e julho de 2012 sob aprovação do protocolo n. 033/12 pela Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA-PRPPG-UFG.

Foram utilizados 300 pintos de um dia, machos da linhagem comercial Cobb, distribuídos em seis tratamentos com cinco repetições de dez aves cada em um delineamento experimental de blocos casualizados.

Foram avaliados os seguintes tratamentos:

- Controle negativo - ração sem suplementação de aditivos;
- Ração suplementada com o prebiótico mananoligossacarídeo (800 mg/kg nas fases pré inicial e inicial e 400 mg/kg na fase crescimento);
- Ração suplementada com 10mg/kg de Avilamicina;
- Ração suplementada com 200 mg/kg de extrato de pacari;
- Ração suplementada com 400 mg/kg de extrato de pacari;
- Ração suplementada com 600 mg/kg de extrato de pacari;

O extrato seco de pacari foi produzido por meio de percolação em solvente hidroalcoólico a 80%no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás. Após a secagem foi realizado procedimento de doseamento de taninos que constatou o teor de 34,38 % de taninos totais no extrato bruto.

As rações experimentais (Tabela 01) foram formuladas segundo recomendações de ROSTAGNO et al, (2011), de acordo com as exigências nutricionais das diferentes fases de criação das aves: pré-inicial (1 a 7 dias), inicial (8 a 21 dias) e crescimento (22 a 35 dias). As aves foram alojadas em baterias metabólicas de arame galvanizado, com dimensões de 0,50 m x 0,40 m x 0,40m, em número de 10 aves/gaiola para a fase pré inicial e inicial e quatro aves/gaiola para a fase de crescimento. Sendo cada uma dessas baterias equipada com um bebedouro tipo calha e um comedouro individual na parte frontal.

Durante todo o período experimental foi fornecida água e ração à vontade. A limpeza dos bebedouros foi realizada diariamente, assim como a troca de água e o abastecimento dos comedouros duas vezes ao dia para a fase inicial e três vezes ao dia na fase de crescimento a fim de evitar o desperdício de ração.

Tabela 01. Composição percentual e calculada das rações das fases pré inicial, inicial e crescimento

Ingrediente	Fase		
	Pré inicial	Inicial	Crescimento
Milho grão	54,434	56,858	59,816
Farelo de soja 45%	38,770	35,931	32,365
Óleo de soja	2,218	3,104	4,000
Fosfato bicálcico	1,907	1,552	1,322
Cálcario	0,798	0,843	0,803
Amido	0,500	0,500	0,500
Sal comum	0,458	0,437	0,416
DL-Metionina	0,348	0,294	0,274
L-Lisina HCL	0,300	0,248	0,246
L-Treonina	0,113	0,078	0,069
Suplemento Vitamínico*	0,100	0,100	0,100
Suplemento mineral**	0,050	0,050	0,050
Composição calculada			
Arginina Digestível (%)	1,417	1,337	1,235
Cálcio (%)	0,920	0,841	0,758
Cloro (%)	0,309	0,298	0,287
Energia Metabolizável (Mcal/kg)	2,960	3,050	3,150
Fósforo Disponível (%)	0,470	0,401	0,354
Lisina Digestível (%)	1,324	1,217	1,131
Metionina Digestível (%)	0,658	0,591	0,555
Proteína Bruta (%)	22,400	21,200	19,800
Sódio (%)	0,220	0,210	0,200
Treonina Digestível (%)	0,861	0,791	0,735
Triptofano Digestível (%)	0,257	0,241	0,222

*Suplemento vitamínico para frangos de corte, níveis de garantia por quilograma de produto: 3.125.000 UI Vitamina A, 550.000 UI Vitamina D3, 3.750 mg Vitamina E, 625 mg Vitamina K3, 250 mg Vitamina B1, 1.125 mg Vitamina B2, 250 mg Vitamina B6, 3.750mg Vitamina B12, 9.500 mg Niacina, 3.750 mg Pantotenato de cálcio, 125 mg Ácido fólico, 350.000 mg DL-metionina, 150.000 mg Cloreto de colina 50%, , 50 mg Selênio, 2.500 mg Antioxidante, 1.000 g Veículo q.s.p.

**Suplemento mineral –Manganês 150.000mg, Zinco 100.00mg, Ferro 100.000mg, Cobre 16.000mg, Iodo 1.500mg

Para determinação das variáveis de desempenho as aves foram pesadas no 1º, 7º, 21º e 35º dias de idade. Foi registrado também o peso de toda a ração fornecida por período bem como as sobras.

A determinação dos coeficientes de metabolização dos nutrientes das rações foi realizada pelo método da coleta total de excretas em dois períodos diferentes: na fase inicial (17 a 21 dias de idade das aves) e na fase de crescimento (30 a 34 dias de idade). Durante cada período experimental, foram mensurados o consumo de ração e o total de excretas produzidas e o peso das aves. Foram realizadas duas coletas diárias (às 8h00m e 16h00m), para evitar fermentação das excretas que foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer até o final da última coleta.

As amostras foram, então, homogeneizadas e retiradas as alíquotas para análises, passando por pré-secagem, em estufa ventilada a 55 °C, por um período de 72 horas. As análises do conteúdo de matéria seca (MS) e nitrogênio (N) foram feitas segundo metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002).

Para determinação dos índices biométricos aos sete, 21 e 35 dias uma ave por parcela foi pesada e após seis horas de jejum alimentar, sacrificada por deslocamento cervical. Foram anotados os pesos dos órgãos: proventrículo + moela, intestino e fígado além do comprimento do intestino delgado e grosso.

Fragments do duodeno e jejuno foram coletados, fixados em solução tamponada de formaldeído a 10% e processados para confecção das lâminas histológicas de acordo com a metodologia descrita por LUNA (1968). As lâminas foram coradas pelo método de Hematoxilina – Eosina (HE) e as imagens foram capturadas em microscópio óptico e analisadas com auxílio do software Anati-Quanti (AGUIAR, et al., 2007).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico SAS (SAS Institute, 1996) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados de desempenho, apresentados na Tabela 2, não houve ajuste dos dados ($p > 0,05$) aos modelos de regressão. Aos sete e 35 dias de idade não foi observado efeito dos tratamentos sobre o desempenho das aves. Acredita-se que a ausência de desafio na criação e a utilização de dietas com ingredientes de alta metabolização podem ter contribuído para que as aves

expressassem todo o seu potencial, tornando indetectável a melhora ocasionada pela inclusão de qualquer dos aditivos.

Aos 21 dias de idade constatou-se maior peso médio para os grupos que receberam ração suplementada com avilamicina, e extrato bruto de pacari nas dosagens 200 e 400mg/kg. A conversão alimentar também foi melhor nos grupos 200 e 400mg/kg de extrato em relação ao controle negativo e MOS.

Tabela 02. Peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extratos vegetais de pacari

Tratamento	Peso médio (g)	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar
07 DIAS				
Negativo	134,9	92,7	109,2	1,181
MOS	143,9	101,4	114,2	1,132
Avilamicina	137,4	95,1	111,2	1,197
Pacari				
200 mg/kg	132,7	90,3	105,1	1,204
400 mg/kg	131,8	89,5	104,8	1,171
600 mg/kg	139,0	96,8	115,0	1,193
CV (%)	11,04	16,00	10,54	9,35
21 DIAS				
Negativo	809,5b	674,5	1001,1	1,482 ^a
MOS	798,7b	654,7	1012,8	1,537 ^a
Avilamicina	830,4a	692,9	990,9	1,433ab
Pacari				
200 mg/kg	824,3a	691,6	941,6	1,369b
400 mg/kg	840,6a	708,7	986,6	1,392b
600 mg/kg	806,7b	667,6	972,5	1,458ab
CV (%)	5,18	7,69	11,54	9,35
35 DIAS				
Negativo	1937,5	1128,0	2116,2	1,907
MOS	1943,2	1144,5	2076,7	1,820
Avilamicina	1966,2	1135,8	2098,5	1,853
Pacari				
200 mg/kg	1934,5	1110,2	2081,2	1,880
400 mg/kg	1960,7	1120,2	2176,0	1,965
600 mg/kg	1981,5	1174,8	2100,7	1,880
CV (%)	4,73	8,93	4,32	9,04

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade

Na Tabela 03 são apresentados os resultados dos coeficientes de metabolização da matéria seca, do nitrogênio, e da proteína bruta da ração na fase inicial. As rações que continham mananoligossacarídeo (MOS) e 400 mg/kg de extrato bruto de pacari apresentaram maior metabolização da matéria seca, enquanto que as rações com MOS, 400 e 600 mg/kg de extrato tiveram maior coeficiente de metabolização da proteína bruta, quando comparadas às que continham avilamicina.

Tabela 03. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN) da ração contendo extrato bruto de pacari para frangos de corte na fase de crescimento

Tratamento	CMMS (%)	CMN (%)	CMPB (%)	BMS (g)	BN (g)
Negativo	74,0ab	59,6	63,9ab	1325,6	34,1b
MOS	79,1a	74,0	74,2a	1484,0	48,4a
Avilamicina	67,7b	61,5	56,7b	1282,8	30,0b
Pacari					
200 mg/kg	74,0ab	61,0	64,8ab	1274,6	34,5b
400 mg/kg	77,2a	65,0	68,5a	1256,1	34,7b
600 mg/kg	75,2ab	64,0	67,5a	1399,6	39,8a
CV (%)	10,97	15,92	12,84	19,35	26,07

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade

Não houve efeito significativo dos tratamentos no balanço de matéria seca. O balanço de nitrogênio foi maior para as rações em que foi utilizado MOS e extrato de pacari na dose 600 mg/kg em relação às demais.

De acordo MELLOR (2000), dietas com extratos vegetais podem favorecer a secreção enzimática e melhorar a digestibilidade dos nutrientes por estimularem a produção de saliva e dos sucos gástrico e pancreático. Entretanto, BARRETO (2007), comprovou que extratos vegetais não influenciaram a metabolização dos nutrientes em rações para frangos de corte.

A ausência de resposta no CMN e no balanço de matéria seca pode estar relacionada à alta digestibilidade dos ingredientes utilizados na formulação da dieta experimental. LEE et al. (2003), afirma que a utilização de dietas altamente

digestíveis dificulta a detecção de aumento da digestibilidade causada pela inclusão de aditivos melhoradores do desempenho.

Quanto ao coeficiente de metabolização dos nutrientes na ração crescimento (Tabela 04), verifica-se maior coeficiente de metabolização da matéria seca nas rações com inclusão de MOS, avilamicina, 400 mg/kg e 600 mg/kg de extrato de pacari. A ração com MOS apresentou CMN e CMPB superiores em comparação às rações sem aditivo melhorador de desempenho e 200 mg/kg de extrato.

O balanço de matéria seca aumentou nas rações com adição de MOS e 400 e 600 mg/kg de extrato em relação aos demais tratamentos avaliados.

A inclusão de MOS promoveu ainda maior balanço de nitrogênio. As rações com avilamicina e extrato de pacari nas dosagens de 400 e 600 mg/kg apresentaram balanço de nitrogênio inferior ao MOS, mas superior ao controle negativo e 200 mg/kg do extrato.

Tabela 04. Coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN) e da proteína bruta (CMPB), balanço de matéria seca (BMS) e do nitrogênio (BN), da ração contendo extrato bruto de pacari para frangos de corte na fase de crescimento

Tratamento	CMMS (%)	CMN (%)	CMPB (%)	BMS (g)	BN (g)
Negativo	81,8b	68,1b	71,5b	1369,2b	36,5c
MOS	86,8a	79,4a	81,4a	1609,7a	49,5 ^a
Avilamicina	85,1a	75,0ab	77,3ab	1512,7b	41,8b
Pacari					
200 mg/kg	82,4b	68,6b	71,8b	1476,5b	37,5c
400 mg/kg	86,5a	75,5ab	77,7ab	1579,6a	42,1b
600 mg/kg	84,1a	72,1ab	74,8ab	1537,6a	40,8b
CV (%)	4,06	9,08	7,83	10,24	15,63

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade

Como pode ser observado na Tabela 05, não houve diferença dos tratamentos no comprimento do intestino e no peso relativo do proventrículo e moela, do intestino e do fígado das aves aos sete e 21 dias de idade.

Tabela 05. Peso relativo do proventrículo e moela (Prov.+moela), intestino, fígado e comprimento do intestino de frangos de cortes aos sete dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de pacari

Tratamento	Peso relativo (% peso vivo)			Comprimento do intestino (cm)		
	Prov. + moela	Intestino	Fígado	Delgado	Grosso	Total
07 DIAS						
Negativo	6,8	7,6	3,7	81,1	9,4	90,5
MOS	7,1	7,8	3,7	82,0	9,6	91,6
Avilamicina	7,7	8,0	4,3	85,5	9,8	95,3
Pacari						
200 mg/kg	7,6	8,0	3,9	84,6	9,9	94,5
400 mg/kg	7,2	7,9	3,8	79,8	10,1	89,9
600 mg/kg	7,8	7,7	3,7	87,7	10,0	97,7
CV (%)	9,70	10,11	11,64	7,74	9,34	7,28
21 DIAS						
Negativo	2,3	5,3	2,2	121,4	15,0	136,4
MOS	2,7	5,4	2,3	121,0	17,1	138,1
Avilamicina	2,5	5,3	2,5	132,2	16,2	148,4
Pacari						
200 mg/kg	2,4	5,7	2,4	128,3	15,7	138,0
400 mg/kg	2,5	5,2	2,3	122,3	16,2	139,6
600 mg/kg	2,4	5,5	2,2	123,6	16,3	139,9
CV (%)	12,53	9,77	13,20	7,39	11,92	6,91
35 DIAS						
Negativo	2,5	3,7b	1,9	153,5b	17,8b	168,3b
MOS	2,4	3,8b	2,0	161,8a	19,6b	181,4a
Avilamicina	2,9	4,2a	2,0	155,4a	18,6b	174,0a
Pacari						
200 mg/kg	2,7	3,8b	2,1	150,8b	18,6b	169,4ab
400 mg/kg	2,6	3,5b	1,9	148,2b	20,8a	169,0ab
600 mg/kg	2,9	3,9b	1,9	110,0c	22,0a	162,8b
CV (%)	5,25	2,38	10,40	9,10	11,28	7,99

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade

Aos 35 dias de idade as aves que receberam a ração com avilamicina tiveram maior peso relativo do intestino que as demais. Observa-se que as aves que foram alimentadas com as rações com MOS e avilamicina apresentaram maior comprimento do intestino delgado, já o intestino grosso das aves alimentadas com 400 e 600 mg/kg de extrato de pacari foi maior. Entretanto, quando avaliado o comprimento total do intestino verifica-se que os tratamentos

controle negativo e 600 mg/kg de extrato de pacari promoveram as menores médias em relação ao MOS e avilamicina.

Aos sete dias não ocorreu diferença significativa na profundidade de cripta e relação vilo/cripta no jejuno (Tabela 06). A suplementação com 600 mg/kg de extrato de pacari aumentou a altura de vilo no duodeno e jejuno se comparado aos demais tratamentos, sendo que o grupo que não recebeu suplementação de aditivo melhorador de desempenho apresentou as menores alturas média de vilo.

A profundidade de cripta foi menor para as aves alimentadas com as rações contendo o extrato de pacari, que nas doses 400 e 600 mg/kg também promoveram maior relação vilo/cripta.

Altura dos vilos, e profundidade de cripta têm sido parâmetros utilizados como indicativos, da manutenção, aumento ou diminuição de área de digestão e absorção intestinal. Segundo OLIVEIRA (2012), em circunstâncias ideais que resultem em melhor absorção de nutrientes e menores perdas energéticas com a renovação celular, a altura da vilosidade intestinal deve ser alta e a profundidade de criptas deve ser rasa, resultando em uma alta relação vilo/cripta. Podemos verificar exatamente esse comportamento dos dados aos sete e 21 dias no grupo suplementado com extrato de pacari em 600 mg/kg, o que sugere melhor condição de capacidade digestiva e absorção intestinal nessas aves. Aos 35 dias, os tratamentos 400 e 600 mg/kg resultaram maior altura de vilo no duodeno. Menor profundidade de cripta no jejuno também foi observada para os grupos suplementados com 200 e 600 mg/kg do extrato de pacari.

Tabela 06. Altura de vilo (μm), profundidade de cripta (μm) e relação vilo/cripta do duodeno e jejuno de frangos de cortes aos sete, 21 e 35 dias de idade alimentados com dietas contendo extrato bruto de pacari

Tratamento	Duodeno			Jejuno		
	Vilo	Cripta	V/C	Vilo	Cripta	V/C
07 DIAS						
Negativo	442c	176b	2,51c	545b	147	3,76
MOS	656b	205a	3,22bc	684b	158	4,34
Avilamicina	739b	169b	4,41b	629b	165	3,79
Pacari						
200 mg/kg	632b	98c	6,47b	686b	128	5,33
400 mg/kg	696b	99c	7,58a	678b	125	5,58
600 mg/kg	912a	115c	8,06a	786a	164	4,79
CV (%)	23,08	12,35	14,98	13,97	14,48	20,24
21 DIAS						
Negativo	734b	112b	6,57b	720	199	3,59
MOS	774b	156b	5,06b	573	111	5,35
Avilamicina	802a	196a	5,35b	647	159	4,13
Pacari						
200 mg/kg	887a	138b	6,48b	664	133	5,01
400 mg/kg	718b	138b	5,66b	710	105	6,92
600 mg/kg	952a	102b	9,29a	711	125	5,73
CV (%)	14,67	14,20	14,47	18,14	17,63	18,44
35 DIAS						
Negativo	725b	123	6,01	690	176a	4,08
MOS	802b	123	6,78	528	140a	4,27
Avilamicina	673b	146	4,63	527	159a	3,46
Pacari						
200 mg/kg	877b	129	6,85	661	127b	5,27
400 mg/kg	929a	120	7,91	774	151a	5,61
600 mg/kg	980a	151	6,49	676	104b	6,50
CV (%)	15,79	13,86	24,00	19,13	17,92	13,29

* médias seguidas de letras distintas nas colunas são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

4. CONCLUSÃO

Dietas contendo extrato bruto de pacari promovem desempenho semelhante ao obtido com dietas contendo antibiótico melhorador de desempenho.

A adição de 600 mg/kg de extrato de pacari resultou em aumento na altura dos vilos e maior relação vilo/cripta sugerindo melhor maior capacidade de absorção dos nutrientes.

A suplementação com extrato bruto de pacari na dose de 600 mg/kg apresentou-se uma alternativa eficaz na substituição aos antibióticos melhoradores de desempenho nas rações de frango de corte.

5. REFERÊNCIAS

01. AGUIAR, T.V.; SANT'ANNA-SANTOS, B.F.; AZEVEDO, A.A. & FERREIRA, R.S. ANATI - QUANTI: Software de análises quantitativas para estudos em anatomia vegetal. **Planta Daninha**, v. 25, p. 649 – 659, 2007.
02. BONA, T. D. M. M.; PICKLER, L.; MIGLINO, L. B.; KURITZA, L. M.; VASCONCELOS, S. P.; SANTIN, E. experiÓleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 32, n. 5, p. 411- 418, 2012.
03. 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, Campinas, 2003. **Anais...** Campinas: CBNA, p.167-182, 2003.
04. HUYGHEBAERT, G.; DUCATELLE, R.; VAN IMMENSEEL, F. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. **The Veterinary Journal**, v. 187, n. 2, p. 182-188, 2011.
05. LEE, K.W.; EVERTS, H.; KAPPERT, H.J. et al. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. **British Poultry Science**, v.44, n.3, p.450 – 457, 2003.
06. LIMA, M. R. F.; LUNA, J. S.; SANTOS, A. F.; ANDRADE, M. C. C.; SANT'ANA, A. E. G.; GENET, J. P.; NEUVILLE, B. M. L.; MOREAU, N. Antibacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology** v, 105, p. 137–147, 2006.
07. LUNA, L. G. **Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of pathology**. 3 ed. New York: McGraw-hill, 1968. 258p.
08. MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, v.16, p.18-21, 2000.
09. OLIVEIRA, J. P. **Avaliação de óleos essenciais, extratos vegetais e óleos funcionais em dietas de frangos de corte**. 2012. 65f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
10. PORFÍRIO, Z.; MELO-FILHO, G. C.; ALVINO, V.; LIMA, M. R. F.; SANT'ANA, A. E. G. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., Lythraceae, frente a bactérias multirresistentes de origem hospitalar. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 3, p. 785 - 789, 2009.
11. RIZZO, P.V. **Misturas de extratos vegetais como alternativas ao uso de antibióticos melhoradores do desempenho nas dietas de frango de corte**. 2008. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

12. 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.
13. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3 ed. Viçosa:UFV – Imprensa Universitária, 2011, 252p.
14. SANTOS, D. Y. A. C.; SALATINO, M. L. F.; SALATINO, A. Foliar flavonoids of *Lafoensia* (Lythraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, Kindlington, v. 28, n. 5, p. 487- 488, 2000.
15. SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide**. 11.ed. Cary: SAS Institute, 1996. 842p.
16. SCHEUERMANN, G. N.; CUNHA JUNIOR, A.; CYPRIANO, L.; GABBI, A. M. Aditivo fitogênico como alternativa aos promotores de crescimento em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 522 - 527, 2009.
17. SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
18. SOLON, S.; LOPES, L.; SOUSA JÚNIOR, P. T.; SCHMEDAHIRSCHMANN, G. Free radical scavenging activity of *Lafoensia pacari*. **Journal Ethnopharmacology**, v. 72, p. 173 - 178, 2010.
19. 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.

CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os extratos vegetais e seus componentes representam uma promissora alternativa para substituição dos antibióticos melhoradores de desempenho na nutrição de frangos de corte. Entretanto, se faz necessário maior conhecimento do modo de ação, estabilidade, toxicidade, e eficiência zootécnica, para que tais substâncias possam ser utilizadas na indústria da produção animal com maior confiabilidade e melhor relação custo-benefício.

Muitas das espécies do cerrado já estudadas revelaram conter substâncias ativas promissoras para desenvolvimento de agentes antimicrobianos. As espécies *Stryphnodendron adstringens*, e *Lafoensia pacari* possuem atividade antimicrobiana frente a um número variado de microrganismos incluindo fungos, vírus e bactérias de importância na saúde humana e animal, representando uma promissora alternativa na obtenção de compostos bioativos para uso terapêutico.

A suplementação com 200 e 400 mg/kg extrato de barbatimão e 600 mg/kg de extrato de pacari apresentou eficácia semelhante ao uso de avilamicina, evidenciando a possibilidade de uso desse produto como melhorador de desempenho nas rações de frangos de corte.

Embora já existam produtos à base de extratos vegetais disponíveis comercialmente, pode-se considerar que a pesquisa com extratos vegetais ainda é pouco explorada na produção animal, e no que se refere a plantas do cerrado é ainda mais escassa.

Pesquisas sobre os fatores que afetam a ação de um extrato vegetal, tais como a variedade da planta, época da colheita, processamento, extração, assim como a tecnologia empregada para a fabricação do produto comercial e os níveis de inclusão na dieta mostram resultados controversos, o que justifica a necessidade de mais estudos e padronização para o uso eficaz de extratos de plantas como aditivo melhorador de desempenho.