



Extratos vegetais em dietas para frangos de corte¹

Pricila Vetrano Rizzo^{2,3}, José Fernando Machado Menten³, Aline Mondini Calil Racanicci³,
Ana Beatriz Traldi³, Cynthia Siqueira Silva³, Patrícia Watanabe Zanin Pereira³

¹ Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

² Bolsista FAPESP.

³ Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Departamento de Zootecnia - Av. Pádua Dias, nº11, CEP: 13418-900, Caixa Postal 9, Piracicaba, SP.

RESUMO - Objetivou-se avaliar o fornecimento de misturas de extratos vegetais nas dietas de frangos de corte. Utilizaram-se 1.350 aves distribuídas em blocos casualizados, com seis repetições e cinco dietas, uma sem aditivos e outras quatro, cada uma contendo um dos aditivos: 10 ppm de avilamicina; 200 ppm de um produto contendo óleos essenciais de cravo, tomilho, canela e pimenta; 100 ppm de um produto comercial composto de óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo-resina de pimenta microencapsulados; 500 ppm de um produto comercial constituído de óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego na fase inicial e 1.200 ppm nas fases de crescimento e final. Aos 21 e 42 dias, foram avaliadas as variáveis de desempenho e aos 44 dias de idade, as características de carcaça. Dos 27 aos 30 dias de idade, foi realizado o ensaio de metabolismo pelo método de coleta total de excretas e determinadas a energia metabolizável e a digestibilidade da proteína bruta das dietas. As dietas com misturas de extratos vegetais não tiveram efeito significativo sobre o desempenho se comparadas à dieta sem aditivo e à dieta com antibiótico. A ausência de desafio na criação e a utilização de dietas com ingredientes de alta digestibilidade podem ter contribuído para que as aves expressassem todo o seu potencial, tornando indetectável a melhora ocasionada pela inclusão de qualquer dos aditivos. Dietas contendo misturas de extratos vegetais promovem desempenho semelhante ao obtido com dietas contendo antibiótico.

Palavras-chaves: aditivos, características de carcaça, desempenho, ensaio de metabolismo

Plant extracts in diets for broilers

ABSTRACT - The trial was carried out to evaluate different blends of plants extracts in broilers diets. It was used 1,350 broilers distributed in a randomized block design with six replicates and five diets, one without additive and the four others, each containing one of the following additives: 10 ppm of avilamycin; 200 ppm of a product containing essential oils of carnation, thyme, cinnamon and microencapsulated capsicum; 100 ppm of a product containing essential oils of synthetic cinnamaldehyde and carvacrol and capsicum oleoresin microencapsulated; 500 ppm of a commercial product containing eucalypt oil, essential oil of Chinese cinnamon, leaves of Chile boldo and seeds of fenu-Greek at the initial phase and 1200 ppm in the grower and finisher phases. Performance parameters were evaluated at 21 and 42 days of age and the carcass characteristics at 44 days of age. From 27 to 30 days of age, it was carried out the metabolism trial through total excreta collection method and metabolizable energy and the crude protein digestibility of the diets were determined. The diets with plant extract blends had no significant effect on the performance when compared to diet without additives or diet with avilamycin. The lack of challenge in the experimental facilities and the use of diets with high digestibility ingredients might have contributed to broilers express all their potential making undetectable the improvement made by the inclusion of any of these additives. Diets with plant extract blends promote performance similar to those obtained with diets containing avilamycin.

Key Words: additives, carcass characteristics, metabolic assay, performance

Introdução

O Brasil destaca-se no mercado mundial de carnes devido ao baixo custo de produção e a técnicas de nutrição, melhoramento genético, manejo e controle sanitário, que

possibilitam a obtenção de elevados índices zootécnicos e competitividade de seus produtos de origem animal.

A alimentação representa cerca de 70% dos custos de produção, sendo o principal foco de estudo dos nutricionistas de animais, que buscam alternativas para

aliar a redução dos custos da dieta com o benefício aos animais e a satisfação do mercado consumidor, que anseia por alimentos seguros e de boa qualidade.

Os aditivos antimicrobianos são os melhoradores do desempenho (ou promotores de crescimento) de uso mais generalizado na produção animal desde a década de 1950 (Menten, 2001), permitindo aumento do ganho de peso e melhora da conversão alimentar dos animais criados em sistemas intensivos.

Nos últimos anos, as pesquisas com aditivos alternativos têm sido incentivadas devido às exigências da União Europeia em substituir os antimicrobianos melhoradores do desempenho, que passaram a ser vistos como fatores de risco para a saúde humana pelo seu possível papel na ocorrência de resistência microbiana (Brugalli, 2003).

Diversos estudos relatam o efeito antimicrobiano (Mitsch et al., 2004; Santurio et al., 2007), antioxidante (Racanicci et al., 2004; 2008) e digestivo (Kamel, 2000; Mellor, 2000) dos extratos vegetais, caracterizando-os como potenciais substitutos dos antibióticos melhoradores do desempenho.

Os efeitos positivos dos extratos vegetais na nutrição animal estão associados aos princípios ativos, componentes químicos presentes em todas as partes das plantas ou em áreas específicas (Kamel, 2000) que conferem às plantas medicinais alguma atividade terapêutica (Martins et al., 2000).

Os princípios ativos são os componentes presentes em maior quantidade na planta, porém pesquisas comprovam que os componentes secundários, presentes em menores quantidades, atuam potencializando o efeito do princípio ativo (Kamel, 2000).

Acredita-se que a administração de combinações de óleos essenciais de plantas na dieta dos animais proporcione melhores resultados de desempenho em comparação aos produtos utilizados isoladamente (Langhout, 2000).

Objetivou-se com este estudo avaliar diferentes misturas de extratos vegetais como melhoradores do desempenho nas dietas de frangos de corte através da avaliação do desempenho, das características de carcaça das aves e da energia metabolizável e digestibilidade da proteína bruta das dietas.

Material e Métodos

A fase de campo deste estudo foi realizada no galpão do Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, em Piracicaba, São Paulo.

Foram utilizados 1.350 pintos de 1 dia, machos da linhagem Cobb 500, distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições com 45 aves alojadas em 30 boxes, em densidade de 10 aves/m².

As dietas utilizadas foram: controle negativo – ração sem aditivo; controle positivo – ração suplementada com 10 ppm de avilamicina; ração suplementada com 1.000 ppm do produto microencapsulado contendo 20% da mistura de extratos vegetais de cravo, tomilho, canela e pimenta (200 ppm dos princípios ativos); ração suplementada com 100 ppm do produto comercial composto de óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo-resina do extrato de pimenta em todas as fases da criação; ração suplementada com produto comercial constituído de óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego. A inclusão do produto comercial foi de 500 ppm na fase inicial (0 a 21 dias de idade das aves) e de 1.200 ppm nas fases de crescimento e final (21 a 42 dias de idade das aves).

A partir de 21 dias de idade das aves, retirou-se o anticoccidiano de todas as rações experimentais para que a diferença entre as dietas fosse somente pela adição dos produtos contendo extratos vegetais.

O programa nutricional foi composto de três rações experimentais, destinadas às diferentes fases de criação das aves: inicial, 1 a 21 dias; crescimento, 21 a 35 dias; e final, 35 a 42 dias (Tabela 1).

As rações foram formuladas à base de milho e farelo de soja, conforme níveis nutricionais recomendados por Rostagno et al. (2005) e fornecidas à vontade durante todo o período experimental, na forma farelada.

Os aditivos que constituíram os tratamentos foram adicionados à ração controle negativo em substituição ao material inerte, de acordo com a recomendação de cada produto.

O produto microencapsulado contendo 20% da mistura de extratos vegetais de cravo, tomilho, canela e pimenta (200 ppm dos princípios ativos) consistiu de uma formulação especialmente preparada para este experimento, contendo extratos selecionados e microencapsulados fornecidos pela empresa Givaudan do Brasil Ltda e o nível de suplementação utilizado conforme descrito na literatura (Kamel, 2000; Costa et al., 2007; Barreto et al., 2008). Os aditivos com as misturas vegetais restantes corresponderam a produtos comerciais com diferentes características e contendo, pelo menos, um ingrediente sendo extrato vegetal em sua composição.

As características de desempenho avaliadas foram: peso final, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade aos 21 e 42 dias de idade das aves.

Tabela 1 - Composição das rações experimentais

Ingrediente	Inicial	Crescimento	Final
Milho grão	57,526	59,478	62,050
Farelo de soja 46%	35,786	33,058	30,561
Óleo de soja	2,556	3,704	3,910
Fosfato bicálcico	1,830	1,681	1,521
Calcário	0,905	0,854	0,808
Sal comum	0,502	0,477	0,452
L-lisina. HCl	0,201	0,169	0,178
DL-metionina	0,262	0,233	0,215
L- treonina	0,058	0,036	0,035
Cloreto de colina 60%	0,080	0,060	0,040
Suplemento vitamínico ¹	0,100	0,080	0,060
Suplemento mineral ²	0,050	0,050	0,050
Agente anticoccidiano	0,044 ³	-	-
Inerte (areia)	0,100	0,120	0,120
Composição calculada			
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.000	3.100	3.150
Proteína bruta (%)	21,358	20,215	19,298
Metionina + cistina digestível (%)	0,844	0,791	0,755
Lisina digestível (%)	1,189	1,099	1,048
Treonina digestível	0,773	0,714	0,681
Fósforo disponível (%)	0,449	0,418	0,386
Cálcio (%)	0,899	0,837	0,775

¹ Quantidade por kg de produto: vit. A - 10.000.000 UI; vit. D3 - 3.000.000 UI; vit. E - 40.000 UI; vit. K3 - 3.000 mg; vit. B1 - 2.000 mg; vit. B2 - 6.000 mg; vit. B6 - 4.000 mg; vit. B12 - 20.000 mg; ácido nicotínico - 40.000 mg; ácido pantotênico - 12.000 mg; biotina - 150 mg; ácido fólico - 1.000 mg; selênio - 250 mg; veículo q.s.p. - 1.000 g.

² Quantidade por kg de produto: Mn - 160.000 mg; Fe - 100.000 mg; Zn - 100.000 mg; Cu - 20.000 mg; Co - 2.000 mg; I - 2.000 mg; veículo q.s.p. - 1.000 g.

³ Cygro (contendo 25% de nicarbazina).

Na última pesagem, realizada aos 42 dias de idade das aves, cada ave foi pesada individualmente para avaliação da uniformidade do lote, determinada de acordo com as recomendações do Manual Cobb (2008).

Aos 44 dias de idade, 120 aves foram abatidas no abatedouro do *Campus* Administrativo de Pirassununga/USP, Pirassununga, São Paulo.

Antes do abate, as aves foram submetidas a jejum alimentar de 6 a 8 horas e foram pesadas individualmente na plataforma do abatedouro para que os dados dessa pesagem fossem utilizados como referência nos cálculos de rendimento. Após insensibilização, as aves foram decapitadas, depenadas e evisceradas.

As carcaças evisceradas, sem cabeça, pés, pescoço e gordura abdominal (gordura da cloaca e da moela), foram pesadas e resfriadas durante 10 minutos em *chiller*. Em seguida, foram mantidas em câmara fria por 2 horas para posterior realização dos cortes e pesagem das partes (peito, coxa e sobrecoxa, asas e dorso).

Para o ensaio de metabolismo, 150 pintinhos de um dia, machos da linhagem Cobb, foram criados em cinco boxes adjacentes, localizados no galpão do ensaio de desempenho. Aos 23 dias de idade, 80 aves foram

transferidas para gaiolas metabólicas e distribuídas em delineamento de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os valores de energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) e digestibilidade da proteína bruta (DPB) das dietas foram determinados utilizando-se a técnica de coleta total de excretas. Os tratamentos experimentais utilizados foram as mesmas rações da fase de crescimento utilizadas no ensaio de desempenho.

Durante o ensaio de digestibilidade, os frangos receberam ração e água à vontade. Após três dias de adaptação, teve início o período de quatro dias de coleta de excretas. Para determinação do início e do final das coletas, utilizou-se 1% de óxido férrico como indicador fecal nas rações correspondentes à primeira e a última coleta de excretas. Nesse período, o consumo de ração de cada unidade experimental foi monitorado, evitando-se desperdícios e contaminação das excretas.

As excretas foram coletadas nas bandejas duas vezes por dia e armazenadas em baldes plásticos mantidos no congelador a -18°C. Ao final do ensaio, as excretas foram descongeladas por 24 horas, pesadas e homogeneizadas. Uma amostra de cada parcela foi retirada e submetida à pré-secagem em estufa de circulação forçada a 65°C por 72 horas e, após o equilíbrio com a temperatura e umidade do ambiente, foi novamente pesada para cálculo da umidade.

Os valores de energia bruta e nitrogênio das dietas e excretas foram determinados por meio da combustão, em bomba calorimétrica, modelo Parr 1261, e pelo método Dumas, no equipamento LECO FP-528, respectivamente. Os valores de energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio foram calculados de acordo com metodologia descrita por Penz Jr. et al. (1999) e os cálculos de digestibilidade da proteína bruta, de acordo com método de Andriquetto et al. (2002).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM (General Linear Models) do SAS (Statistical Analysis System, 2001) e as médias, comparadas pelo teste Dunnett.

Resultados e Discussão

Os aditivos melhoradores do desempenho não promoveram diferenças no peso final, no ganho de peso, no consumo de ração ou na viabilidade de 1 a 21 dias de idade das aves. A conversão alimentar, no entanto, foi afetada pelos aditivos, pois foi pior ($P < 0,05$) nas aves que receberam dieta com antibiótico (controle positivo) em comparação àquelas que receberam a dieta sem aditivos (controle negativo) e aves que receberam dieta com extratos vegetais

de orégano, canela e óleo-resina de pimenta. No período total da criação, de 1 a 42 dias (Tabela 2), não houve diferença ($P>0,05$) para as variáveis estudadas.

Resultados semelhantes para as características de desempenho foram descritos para frangos de corte em experimentos utilizando misturas de extratos vegetais (Hernández et al., 2004; Eldeeb et al., 2006a) e extratos vegetais isolados (Fukayama et al., 2005; Barreto et al., 2008) e para leitões recém-desmamados que receberam dieta com misturas de extratos (Manzanilla et al., 2006; Oetting et al., 2006; Utiyama et al., 2006).

Outros estudos confirmam a eficácia dos extratos vegetais na dieta de frangos de corte, com melhora da conversão alimentar e aumento do ganho de peso (Rostagno et al., 2001; Alçiçek et al., 2003; Lippens et al., 2006).

Entretanto, a adição de extratos vegetais nas dietas também é capaz de promover efeitos negativos nas características de desempenho produtivo. A inclusão de níveis crescentes de extratos vegetais isolados para suínos (Kwon et al., 2004) e frangos de corte (Cross et al., 2003) provoca redução do consumo de ração e piora da conversão alimentar.

Em outros estudos, a utilização de misturas de extratos vegetais piorou a conversão alimentar de poedeiras (Eldeeb et al., 2006b) e diminuiu o peso dos ovos em codornas japonesas (Eldeeb et al., 2007), o que evidencia a importância de estudos com diferentes combinações de extratos vegetais para evitar que a combinação entre eles promova efeito antagônico quando adicionados às dietas dos animais.

Segundo Bertechini (2006), os aditivos melhoradores do desempenho proporcionam melhores resultados em

condições de desafio sanitário. No entanto, estudos realizados por Saini et al. (2004a, 2004b) comprovaram que, mesmo quando desafiados com enterite necrótica e coccidiose, frangos de corte alimentados com dieta contendo extrato de orégano não apresentaram diferenças no desempenho.

As rações contendo misturas de extratos vegetais não influenciaram as características de carcaça dos frangos de corte (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Rostagno et al. (2001), Fukayama et al. (2005) e Eldeeb et al. (2006a) ao avaliarem diferentes características de carcaça dos frangos de corte.

Estudos comprovam o efeito positivo de mistura de extratos vegetais isolados, de tomilho e alho sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte (Alçiçek et al., 2003), a diminuição da porcentagem de gordura abdominal em frangos de corte com 21 dias (Demir & Kilinc, 2006) e aumento do rendimento da carne de peito (Jamroz & Kamel, 2002).

Acredita-se que a inclusão de extratos vegetais nas dietas de frangos de corte melhore as características de carcaça, como consequência da melhor digestão dos aminoácidos da dieta. A capsaicina, princípio ativo da pimenta, é um exemplo de extrato vegetal que pode aumentar a digestibilidade dos aminoácidos, já que estimula a ação enzimática das proteases, principalmente a tripsina e quimotripsina, em animais de laboratório (Platel & Srinivasan, 1996).

As rações não influenciaram ($P>0,05$) a energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) e a digestibilidade da PB (Tabela 4). De acordo

Tabela 2 - Peso final, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade de frangos de corte alimentados com dietas contendo extratos vegetais

Item	Dieta					CV ¹ (%)
	Sem aditivo	Antibiótico	Cravo/tomilho/ canela/pimenta	Orégano/canela/ óleo-resina de pimenta	Óleos de eucalipto e canela-da- -china/boldo-do-chile/ semente de feno-grego	
1 a 21 dias de idade						
Peso final (kg)	1,014	1,002	1,008	1,005	0,995	1,97
Ganho de peso (kg)	0,967	0,954	0,960	0,957	0,947	2,00
Consumo de ração (kg)	1,320	1,337	1,319	1,302	1,300	2,02
Conversão alimentar	1,369 ^y	1,401 ^b	1,375	1,360 ^y	1,374	1,49
Viabilidade (%)	98,89	99,26	98,16	98,15	98,88	1,65
22 a 42 dias de idade						
Peso final (kg)	3,101	3,097	3,081	3,095	3,043	3,23
Ganho de peso (kg)	3,062	3,049	3,040	3,040	3,081	2,33
Consumo de ração (kg)	5,031	4,973	5,010	5,007	5,034	2,24
Conversão alimentar	1,643	1,631	1,648	1,647	1,634	1,56
Viabilidade (%)	91,48	87,78	91,52	89,26	86,24	6,99
U(%)	86,98	84,81	85,79	84,79	84,83	6,40

Médias seguidas da letra "b" diferem ($P<0,05$) de controle negativo pelo teste Dunnett.

Médias seguidas da letra "y" diferem ($P<0,05$) de controle positivo pelo teste Dunnett.

¹CV - coeficiente de variação.

Tabela 3 - Rendimento de carcaça, peito, perna, asa, dorso e gordura abdominal de frangos de corte aos 44 dias de idade alimentados com dietas contendo extratos vegetais

Item	Dieta					CV ¹ (%)
	Sem aditivo	Antibiótico	Cravo/tomilho/ canela/pimenta	Orégano/canela/ óleo-resina de pimenta	Óleos de eucalipto e canela-da- -china/boldo-do-chile/ semente de feno-grego	
Rendimento de carcaça(%)	70,66	70,65	70,39	70,09	71,10	2,43
Peito (%)	28,46	28,53	28,26	28,18	28,72	5,58
Perna (%)	24,21	24,72	24,10	24,14	24,51	3,88
Asa (%)	8,35	8,37	8,46	8,30	8,43	4,59
Dorso (%)	9,91	9,90	10,01	10,17	10,05	6,61
Gordura abdominal (%)	1,41	1,53	1,40	1,50	1,27	27,61

¹ CV - coeficiente de variação.

Tabela 4 - Energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) e digestibilidade da proteína bruta (DPB) das dietas dos frangos de corte na fase de crescimento

Item	Dieta					CV ¹ (%)
	Sem aditivo	Antibiótico	Cravo/tomilho/ canela/pimenta	Orégano/canela/ óleo-resina de pimenta	Óleos de eucalipto e canela-da- -china/boldo-do-chile/ semente de feno-grego	
Energia metabolizável aparente corrigida ² (kcal/kg)	3.010	3.027	3.007	3.025	2.976	1,58
Digestibilidade da proteína bruta ³ (%)	62,39	61,46	64,19	62,65	61,77	4,10

¹ CV - coeficiente de variação.

² EMAn - energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio.

com 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 (Mellor, 2000). Nem a ração controle positivo, com antibiótico, foi capaz de modificar a EMAn e a digestibilidade da PB.

Em estudo realizado por Rostagno et al. (2001), a EMAn e a digestibilidade ileal da proteína da dieta de frangos de corte foram semelhantes entre dietas com extratos vegetais e com antibióticos. Da mesma forma, García et al. (2007) avaliaram aditivos melhoradores do desempenho em dietas para frangos de corte e observaram que os valores de digestibilidade ileal da matéria seca e proteína bruta significativamente melhores nas dietas que continham extratos vegetais, ácidos orgânicos ou antibióticos.

Em outros estudos, o fornecimento de misturas de extratos melhorou a digestibilidade da matéria seca da dieta de leitões recém-desmamados (Oetting et al., 2006) e de frangos de corte na fase inicial de criação (Hernández et al., 2004) e a digestibilidade da proteína da dieta de frangos de corte (Jamroz & Kamel, 2002; Hernández et al., 2004).

Por outro lado, estudos realizados com frangos de corte mantidos com dietas contendo extratos vegetais isolados (Barreto, 2007) e leitões recém-desmamados que receberam dietas com mistura de extratos vegetais

(Manzanilla et al., 2006) comprovaram que não houve diferenças na energia metabolizável aparente corrigida das dietas.

A ausência de resposta da EMAn e da digestibilidade da PB pode estar relacionada à alta digestibilidade dos ingredientes utilizados para formular a dieta experimental. De acordo com Lee et al. (2003), a utilização de dietas altamente digestíveis dificulta a detecção de aumento da digestibilidade causada pela inclusão de aditivos melhoradores do desempenho.

Conclusões

A inclusão de extratos vegetais em rações para frangos de corte não afeta o desempenho, as características de carcaça e a utilização da energia e da proteína das dietas.

Agradecimentos

À mestrandia Julieta Santarosa pela ajuda na condução do experimento, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio financeiro e bolsa de mestrado concedidos e às empresas Agrocere Nutrição Animal, Givaudan, Degussa e MCassab pela doação dos aditivos experimentais.

Referências

- 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.
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. **Nutrição Animal**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 2002. v.1, 395p.
- 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.
- BARRETO, M.S.R.; MENTEN, J.F.M.; RACANICCI, A.M. et al. Plant extracts used as growth promoters in broilers. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.10, n.2, p.109-115, 2008.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 2006. 301p.
- BRUGALLI, I. Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicos ou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2003. p.167-182.
- 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.
- CROSS, D.E.; SVOBODA, K.; McDEVITT, R.M. et al. The performance of chickens fed diets with and without thyme oil and enzymes. **British Poultry Science**, v.44, p.S18-S19, 2003.
- DEMIR, E.; KILINC, K. Effects of first feeding time, enzyme, thyme and garlic on growth performance and some intestinal traits in broiler chicks. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 12., 2006, Verona. **Abstracts...** Verona: The World's Poultry Science Association, 2006. p.328-329.
- ELDEEB, M.A.; METWALLY, M.A.; GALAL, A.E. The impact of botanical extract, capsicum (*Capsicum frutescense* L), oil supplementation and their interactions on the productive performance of broiler chicks. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 12., 2006a, Verona. **Anais...** Verona: The World's Poultry Science Association, 2006a. p. 243-247.
- ELDEEB, M.A.; METWALLY, M.A.; GALAL, A.E. The impact of botanical extract, capsicum (*Capsicum frutescense* L), oil supplementation and their interactions on the productive performance of L.S.L. laying hens. **Egyptian Journal of Animal Production**, v.43, p.211-221, 2006b.
- ELDEEB, M.A.; METWALLY, M.A.; GALAL, A.E. The impact of botanical extract, capsicum (*Capsicum Frutescense* L), anise and molukhyia (*Corchorus olitorius*) supplementation and their interactions on productive and reproductive performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). In: WORLD'S POULTRY CONFERENCE, 4., 2007, Sharm El-Sheikh. **Proceedings...** Sharm El-Sheikh: The Egyptian Poultry Science Association, 2007. p.455-463.
- FUKAYAMA, E.H.; BERTECHINI, A.G.; GERALDO, A. et al. Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2316-2326, 2005.
- GARCÍA, V.; CATALÁ-GREGORI, P.; HERNÁNDEZ, F. et al. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology and meat yield of broilers. **Journal Applied Poultry Research**, v.16, p.555-562, 2007.
- HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCIA, V. et al. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size. **Poultry Science**, v.83, p.169-174, 2004.
- JAMROZ, D.; KAMEL, C. Plant extracts enhance broiler performance. **Journal of Animal Science**, v.80, suppl. 1, p.41, 2002.
- KAMEL, C. A novel look at a classic approach of plant extracts. **Feed Mix – The International Journal on Feed, Nutrition and Technology – Special: Alternatives to antibiotics**. Doetinchen, 2000. p.19-21.
- KWON, S.; MIN, B.J.; LEE, W.B. et al. Effect of dietary natural herb extract (Biomate®) supplementation on growth performance, IGF-1 and carcass characteristics in growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v.82, suppl.1, p.177, 2004.
- LANGHOUT, P. New additives for broiler chickens. **Feed Mix – The International Journal on Feed, Nutrition and Technology – Special: Alternatives to antibiotics**. Doetinchen, 2000. p.24-27.
- 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.
- 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, 2006. p.359.
- MANZANILLA, E.G.; NOFRARÍAS, M.; ANGUITA, M. et al. Effects of butyrate, avilamycin and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v.84, p.2743-2751, 2006.
- MANUAL COBB. Disponível em: <http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Breeder_guide_2008.pdf>. Acesso em 11/1/2009.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C. et al. **Plantas medicinais**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2000. 220p.
- MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, v.16, p.18-21, 2000.
- MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na produção de aves: probióticos e prebióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP, 2001. p.141-157.
- MITSCHE, P.; ZITTERL-EGLESEER, K.; KOHLER, B. et al. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. **Poultry Science**, v.83, p.669-675, 2004.
- 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.
- PENZ JR., A.M.; KESSLER, A.M.; BRUGALLI, I. Novos conceitos de energia para aves. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1999. p.1-24.
- PLATEL, K.; SRINIVASAN, K. Influence of dietary spices or their active principles on digestive enzymes of small intestinal mucosa in rats. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v.47, p.55-59, 1996.
- RACANICCI, A.M.C.; DANIELSEN, B.; MENTEN, J.F.M. et al. Antioxidant effect of dittany (*Origanum dictamnus*) in pre-cooked chicken meat balls during chill-storage in comparison to rosemary (*Rosmarinus officinalis*). **European Food Research Technology**, v.218, p.521-524, 2004.
- RACANICCI, A.M.C.; DANIELSEN, B.; SKIBSTED, L.H. Mate (*Ilex paraguariensis*) as a source of water extractable antioxidant for use in chicken meat. **European Food Research Technology**, v.227, p.255-260, 2008.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005. 186p.

- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; TOLEDO, R.S. et al. **Nutritional evaluation of the Xtract as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler chickens diets**. Degussa: 2001. 11p.
- SAINI, R; DAVIS, S.; DUDLEY-CASH; W. Oregano essential oil reduces *Necrotic enteritis* in broilers. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 22., 2004, Istanbul. **Abstracts...** Istanbul: The World's Poultry Science Association, 2004a. p.582.
- SAINI, R; DAVIS, S.; DUDLEY-CASH; W. Oregano essential oil reduces the expression of coccidiosis in broilers. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 22., 2004, Istanbul. **Abstracts...** Istanbul: The World's Poultry Science Association, 2004b. p.583.
- SANTURIO, J.M.; SANTURIO, D.F.; POZZATTI, P. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella* entérica de origem avícola. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.803-808, 2007.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS/STAT Software: Release 6.12**. Cary: SAS Institute Inc., 2001.
- UTIYAMA, C.E.; OETTING, L.L.; 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.