



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Mozer da Silva, Wagner Thiago; Vianna Nunes, Ricardo; Pozza, Paulo Cesar; Soares dos Santos

Pozza, Magali; Djalma Appelt, Matias; Eyng, Cinthia

Avaliação de inulina e probiótico para frangos de corte

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 33, núm. 1, 2011, pp. 19-24

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126503003>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Avaliação de inulina e probiótico para frangos de corte

Wagner Thiago Mozer da Silva^{1*}, Ricardo Vianna Nunes¹, Paulo Cesar Pozza¹, Magali Soares dos Santos Pozza¹, Matias Djalma Appelt² e Cinthia Eyng³

¹Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Pernambuco, 1777, 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. ²Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. ³Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: wtmazer@gmail.com

RESUMO. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de aditivos promotores de crescimento (prebiótico, probiótico e simbiótico) em substituição ao antibiótico sobre o desempenho e características de carcaça (cortes nobres, órgãos e gordura abdominal), em dietas para frangos de corte de um a 42 dias de idade. Foram utilizados 384 pintos de um dia de idade alojados sobre cama reutilizada. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo: PRO - suplementação com probiótico (2 kg t^{-1}), ANT - suplementação com antibióticos (flavomicina 10% - 4 ppm e halquinol 60% - 15 ppm), PRE - suplementação com prebiótico (5 kg t^{-1}), SIMB - suplementação com probiótico e prebiótico (2 e 5 kg t^{-1} , respectivamente). O probiótico utilizado era composto por *Lactobacillus acidophilus*; *Streptococcus faecium* e *Bifidobacterium bifidum* e o prebiótico utilizado foi inulina (extrato de raiz de chicória). Na fase inicial, os frangos alimentados com dietas contendo probiótico e simbiótico tiveram maior ganho de peso e peso total aos 21 dias. A suplementação na ração com antibiótico proporcionou menor consumo de ração de um a 21 dias de idade. Os promotores de crescimento não apresentaram efeito sobre as variáveis de desempenho, rendimento de carcaça e cortes nobres estudadas na fase de um a 42 dias de idade.

Palavras-chave: antibiótico, desempenho, prebiótico, simbiótico.

ABSTRACT. **Evaluation of inulin and probiotic for broiler chickens.** The objective of this work was to evaluate the effects of growth promoter additives (prebiotic, probiotic and symbiotic) as an antibiotic replacement on the performance and carcass characteristics (prime cuts, organs and abdominal fat) in diets for broiler chickens 1 to 42 days old. A total of 384 birds were used, one-day-old, on a reused bed. A completely randomized design was used, with four treatments and six replications, namely: PRO - supplementation with probiotic (2 kg t^{-1}), ANT - supplementation with antibiotics (flavomycin 10% - 4 ppm and halquinol 60% - 15 ppm), PRE - supplementation with prebiotic (5 kg t^{-1}), SIMB - supplementation with probiotic and prebiotic (2 and 5 kg t^{-1} , respectively). The probiotic used consisted of *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* and *Bifidobacterium bifidum*, and the prebiotic used consisted of inulin (chicory root extract). In the initial phase, the chickens fed diets containing probiotic and symbiotic had higher weight gain and total weight at 21 days. Supplementation with antibiotics in feed provided a lower feed intake at 1 to 21 days old. The growth promoters did not show an effect on the variables of performance, carcass yield and prime cuts studied in the phase from 1 to 42 days of age.

Key words: antibiotic, performance, prebiotic, symbiotic.

Introdução

A avicultura vem buscando a excelência em produção animal, aliado ao baixo custo e excelente qualidade dos produtos reunindo os diversos conhecimentos nas áreas de sanidade, genética, manejo e nutrição, a fim de atender à demanda e às exigências dos mercados consumidores.

Segundo Haese e Silva (2004), os antibióticos, na nutrição animal, são usados em larga escala como promotores de crescimento, pelo fato deles

proporcionarem principalmente melhora no aproveitamento do alimento pelos animais. Apesar dos grandes benefícios obtidos pelo seu uso, tem surgido críticas em relação ao fenômeno de resistência bacteriana. Em razão deste fato, o Brasil está passando por um período de mudanças em relação à legislação sobre o uso de antibióticos, seja na terapêutica ou como promotores de crescimento.

Com a finalidade de atender a este mercado consumidor sensibilizado com a situação e em franca ascensão, têm-se estudado alternativas para a retirada

dos antibióticos das rações sem causar redução na produtividade da cadeia avícola e aumento nos custos de produção. Dentre estas alternativas destaca-se o uso de probióticos e prebióticos. Probióticos são produtos constituídos por microrganismos vivos que influenciam beneficamente o hospedeiro pela melhoria do balanço microbiano intestinal (FULLER, 1989).

Os prebióticos são carboidratos não-digestíveis, como parede celular de plantas e leveduras. Os prebióticos podem ser obtidos na forma natural em sementes e raízes de alguns vegetais como a chicória, cebola, alho e alcachofra. Também, podem ser extraídos por cozimento ou pela ação enzimática ou alcoólica.

A combinação de probiótico e prebiótico é denominada de simbiótico e constitui um conceito na utilização de aditivos em rações para aves. Como a palavra sugere sinergismo, ela deveria ser restringida a produtos em que o componente prebiótico favoreça seletivamente o probiótico (SCHREZENMEIR; DE VRESE, 2001).

Dentre os prebióticos utilizados na alimentação de animais, destaca-se a inulina. A inulina é um prebiótico extraído da raiz da chicória e é composta por oligofructose. A ingestão de inulina pode resultar no aumento significativo de Bifidobacteria, um organismo benéfico ao intestino. Ao mesmo tempo, a presença de bactérias indesejáveis pode ser reduzida significativamente. Este prebiótico também pode ter impacto positivo na absorção de alguns minerais. Diversos estudos com ratos, hamsters e alguns com humanos mostraram que a inulina aumenta a biodisponibilidade de cálcio (ROBERFROID, 2002).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e características de carcaça de frangos de corte de um a 42 dias de idade alimentados com rações suplementadas com diferentes promotores de crescimento.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Antônio Carlos Pessoa, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná. Foram utilizados 384 pintos de corte de um dia de idade, machos, da linhagem Cobb 500, vacinados contra Marek, Bouba Aviária, Bronquite Infecciosa e Gumboro e apresentaram peso médio inicial de $47,45 \pm 0,24$ g. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso em quatro tratamentos, seis repetições e 16 aves por unidade experimental, alojadas em cama reutilizada composta de maravalha de pinus, sendo

esta a sua terceira utilização. Tomou-se o cuidado de recobrir a cama com maravalha nova em 1 cm de altura.

Foram utilizadas três fases experimentais, sendo fase inicial (1 a 21 dias de idade), fase de crescimento (22 a 35 dias de idade), e fase final (36 a 42 dias de idade). Para cada fase foram utilizadas dietas (Tabela 1) que atendessem às exigências nutricionais, segundo Rostagno et al. (2005).

Os tratamentos foram divididos em: PRO - suplementação com probiótico (2 kg t⁻¹), ANT - suplementação com antibióticos (flavomicina 10% - 4 ppm e halquinol 60% - 15 ppm), PRE - suplementação com prebiótico (5 kg t⁻¹), SIMB - suplementação com probiótico e prebiótico (0,20 e 0,50%, respectivamente).

O probiótico utilizado era composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* e *Bifidobacterium bifidum* (cada 100 g do probiótico continha: $3,5 \times 10^{11}$ UFC *Lactobacillus acidophilus*; $3,5 \times 10^{11}$ UFC *Enterococcus faecium*; $3,5 \times 10^{11}$ UFC *Bifidobacterium bifidum*) e o prebiótico utilizado era composto por inulina (extrato de raiz chicória). A suplementação com os diferentes promotores de crescimento foi realizada em substituição ao material inerte da ração.

Tabela 1. Composição alimentar e nutricional das rações experimentais de um a 42 dias de idade de acordo com as fases.

Ingredientes (%)	Fase (dias)		
	1 a 21	22 a 35	36 a 42
Milho grão	54,300	58,300	61,640
Farelo de soja 45%	37,461	33,051	29,970
Óleo de soja degomado	3,289	4,05	4,251
Calcário calcítico	1,055	0,999	0,966
Fosfato bicálcico	1,827	1,644	1,517
Sal	0,453	0,382	0,385
L-Lisina.HCl (78%)	0,116	0,125	0,132
DL-Metionina (99%)	0,219	0,189	0,169
Antioxidante (BHT)	0,020	0,020	0,020
Anticoccídiano (Salinomicina)	0,050	0,050	0,000
Suplemento Mineral ¹	0,050	0,050	0,050
Suplemento Vitamínico ²	0,100	0,100	0,100
Cloreto de Colina 60%	0,060	0,060	0,000
Inerte (areia lavada)	0,750	0,750	0,750
Adsorvente de Micotoxinas ³	0,250	0,250	0,250
Total	100,00	100,00	100,00
Valor Calculado			
Energia metabolizável (kcal kg ⁻¹)	3,000	3,100	3,150
Proteína bruta (%)	21,40	19,790	18,69
Cálcio (%)	0,963	0,886	0,835
Fósforo Disponível (%)	0,453	0,414	0,387
Sódio (%)	0,222	0,192	0,192
Potássio (%)	0,854	0,784	0,737
Lisina digestível (%)	1,148	1,051	0,985
Metionina digestível (%)	0,524	0,474	0,440
Met + Cist digestível (%)	0,812	0,746	0,702
Treonina digestível (%)	0,738	0,680	0,640
Triptofano digestível (%)	0,250	0,226	0,209

¹Conteúdo kg⁻¹ - Fe, 100 g; Cu, 16 g; Mn, 150 g; Zn, 100 g; I, 1,5 g. ²Conteúdo kg⁻¹ - Vit. A, 8.000.000 UI; Vit. D₃, 2.000.000 UI; Vit. E, 15.000 mg; Vit. B₁, 1,8 g; Vit. B₂, 6,0 g; Vit. B₆, 2,8 g; Vit. B₁₂, 12.000 mcg; Ác. Pantoténico, 15 g; Vit. K, 1,8 g; Ac. Fólico, 1,0 g; Ácido nicotínico, 40,0 g; Se, 0,3 g. ³Clinoptilolita-Heulandita 80%.

Foi estabelecida uma rotina diária que consistia da observação de todo lote, anotação das aves mortas, e descartadas, registro das temperaturas (máxima e mínima) e umidade relativa do ar, diariamente às 8h às 18h, reposição de ração e limpeza geral do galpão experimental.

No período de um a cinco dias de idade cada box continha um comedouro e um bebedouro infantil, juntamente com bebedouros tipo nipple. Estes foram substituídos por comedouros tubulares de 20 kg e os bebedouros infantis retirados definitivamente. Água e ração foram fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento. As aves receberam, durante os primeiros dias de idade, aquecimento artificial, quando necessário. As cortinas permaneceram fechadas durante as horas mais frias, e de acordo com a temperatura ambiente e o comportamento das aves, as cortinas foram abertas gradativamente com a finalidade de renovação do ar e controle da temperatura. O programa de iluminação utilizado foi constante, com 24h de luminosidade (luz natural e artificial).

Aos 21, 35 e 42 dias de idade todas as aves foram pesadas, bem como o consumo de ração quantificado. As variáveis avaliadas foram: peso (P), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), viabilidade (VB). Os valores de conversão alimentar foram calculados em função do consumo da ração e o ganho de peso no período. Aos 42 dias de idade foi calculado o índice de eficiência produtiva (IEP).

Ao final dos 42 dias de idade foi realizado um período de jejum de 6h antes do abate. Posteriormente, duas aves de cada unidade experimental foram abatidas, por meio de ruptura cervical, sangria, escaldagem e retirada da penas, para realização da avaliação do rendimento de carcaça e cortes nobres (peito, coxa, sobrecoxa e asa).

Após o abate foi mensurado os pesos de coração e fígado. Em seguida, foi determinada a porcentagem das vísceras e gordura abdominal em relação ao peso da ave ao abate. O rendimento de carcaça (desprovida de pés, cabeça e pescoço) foi realizado em função do peso da ave ao abate e o rendimento de cortes em função do peso da carcaça.

Como procedimento estatístico, foi realizada análise de variância com posterior teste de média, por meio do programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genética), desenvolvido por Euclides (1999). O teste de média aplicado foi o Student-Newman-Keuls (SNK) em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

As variáveis conversão: alimentar e viabilidade não apresentaram diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos estudados. As aves que receberam rações suplementadas com probiótico e simbiótico tiveram maior ($p < 0,05$) peso aos 21 dias e consequentemente maior ($p < 0,05$) ganho de peso neste período. A suplementação na ração com antibiótico proporcionou menor ($p < 0,05$) consumo de ração de um a 21 dias de idade, quando comparado com as aves que receberam ração suplementada com probiótico e/ou prebiótico, falta esta que pode ter proporcionado menor desempenho das aves (Tabela 2). A utilização de inulina de um a 21 dias de idade, provavelmente proporcionou um aumento na colonização de bactérias benéficas no intestino grosso das aves, atuando como substrato no desenvolvimento principalmente de *Bifidobacteria* e *Lactobacillus*, pois estes microrganismos favorecem melhor aproveitamento e absorção dos nutrientes da dieta, podendo assim ter melhorado o ganho de peso e proporcionando maior peso final das aves aos 21 dias de idade.

Tabela 2. Desempenho de pintos de corte de um a 21, um a 35 e um a 42 dias de idade, submetidos a dietas com diferentes promotores de crescimento.

Variáveis	Tratamento				
	Probiótico	Antibiótico	Prebiótico	Simbiótico	CV(%) ¹
Fase inicial (1-21 dias)					
Peso (g)*	929 ^A	896 ^B	914 ^{AB}	939 ^A	2,41
Ganho de Peso (g)*	882 ^A	848 ^B	866 ^{AB}	891 ^A	2,53
Consumo de Ração (g)*	1172 ^{AB}	1143 ^B	1164 ^{AB}	1187 ^A	2,12
Conversão Alimentar ^{ns}	1,33	1,35	1,34	1,33	1,49
Viabilidade (%) ^{ns}	96,87	98,96	97,92	100,00	2,50
Fase de Crescimento (1-35 dias)					
Peso (g) ^{ns}	2094	2117	2073	2140	3,85
Ganho de Peso (g) ^{ns}	2047	2070	2026	2092	3,94
Consumo de Ração (g) ^{ns}	3305	3272	3234	3347	3,53
Conversão Alimentar ^{ns}	1,61	1,58	1,60	1,60	3,40
Viabilidade (%) ^{ns}	95,83	95,83	94,79	100,00	5,34
Fase final (1-42 dias)					
Peso (g) ^{ns}	2699	2697	2628	2726	3,90
Ganho de Peso (g) ^{ns}	2652	2650	2581	2678	3,97
Consumo de Ração (g) ^{ns}	4567	4536	4451	4634	3,58
Conversão Alimentar ^{ns}	1,72	1,71	1,73	1,73	2,90
Viabilidade (%) ^{ns}	94,79	95,83	92,71	97,92	4,70
Índice de Eficiência Produtiva ^{ns}	348	353	331	361	7,01

¹Coeficiente de variação. *Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de SNK em nível de 5% de probabilidade. ^{ns} = não-significativo.

Resultados são semelhantes aos encontrados por Godoi et al. (2008) verificaram que aves alimentadas com prebióticos tiveram um ganho de peso superior aos que não consumirão nenhum tipo de aditivo na ração.

Estudando a substituição do antibiótico virginiamicina (20 ppm) por probiótico (*Bacillus toyoi*), prebiótico e a combinação entre eles, Junqueira et al. (2006a) verificaram diferença ($p < 0,05$) nos parâmetros peso médio final, ganho de peso médio, consumo de ração e conversão alimentar, para os tratamentos que continham probiótico e prebiótico, em frangos de corte no período de um a 21 dias de idade. Santin et al. (2000) observaram diferenças aos 21 dias de idade no desempenho de frangos de corte quando compararam dietas suplementadas com prebiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) e dietas não-suplementadas. Segundo os autores, isto pode estar relacionado pela melhor absorção intestinal e com o aumento no tamanho de vilo da mucosa intestinal das aves suplementadas aos sete dias de idade. Resultados semelhantes foram encontrados por Gomes et al. (2000), os quais verificaram que o uso de probióticos influenciou positivamente o consumo de ração e a conversão alimentar, entretanto não afetou o ganho de peso das aves aos 20 dias de idade.

Por outro lado, Vargas Junior et al. (2000) não observaram diferença entre aves submetidas à utilização de prebiótico (mono, di, tri, tetrassacarídeo), probióticos (*Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus johnsonii* e *Bacillus subtilis*) e a combinação entre eles no período de um a 21 dias de idade e atribuíram esse resultado ao baixo desafio em que o experimento foi realizado. Resultados semelhantes também foram encontrados por Corrêa et al. (2003), que utilizando dietas contendo probióticos (*Bacillus subtilis*, *Bacillus toyoi*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus salivarium*, *Streptococcus faecium* e *Saccharomyces cerevisiae*) e antibiótico (bacitracina de zinco), não encontraram diferenças significativas no consumo de ração e ganho de peso no período de um a 20 dias de idade.

Nas condições em que foi realizado o experimento, não foi observada diferença ($p > 0,05$) nas variáveis estudadas de um a 35 dias de idade (Tabela 2). Estes resultados estão de acordo com Zuanon et al. (1998), Loddi et al. (2000) e Corrêa et al. (2003), os quais indicaram não haver diferenças no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar para frangos de corte alimentados com ração contendo probióticos e antibióticos. Resultados parecidos foram encontrados por Corrêa et al. (2003) que indicaram a possibilidade da substituição do antibiótico bacitracina de zinco como promotor de crescimento por probióticos,

mantendo os mesmos padrões de desempenho das aves, evitando os riscos de presença de resíduos de antibióticos na carne e diminuindo a possibilidade do surgimento de cepas de bactérias resistentes aos antibióticos.

Não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis de desempenho estudadas de um a 42 dias de idade (Tabela 2). Resultado semelhante aos encontrados por Junqueira et al. (2006b), que utilizando probiótico, prebiótico e a associação de ambos em substituição ao antibiótico (virginiamicina), não observaram diferença nas variáveis de peso, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte de um a 44 dia de idade, e concluíram que os promotores podem ser utilizados sem causar qualquer prejuízo sobre o desempenho.

Santos et al. (2004), utilizando promotores de crescimento antimicrobianos (antibióticos) e probióticos na ração de frangos de corte, não encontraram diferenças entre as variáveis peso vivo, ganho de peso e consumo de ração de um a 42 dias de idade, com exceção da conversão alimentar, em que os tratamentos com antibiótico tiveram melhores resultados.

Com relação aos índices de viabilidade e índice de eficiência produtiva não foram encontrados resultados significativos. Estes resultados são superiores e melhores aos considerados como aceitáveis para uma boa produção de frangos de corte na Indústria Avícola.

Não houve diferença ($p > 0,05$) nas características de rendimento de carne e cortes nas aves abatidas aos 42 dias de idade (Tabela 3). Resultado este encontrado igualmente por Maiorka et al. (2001) utilizando probiótico (*Bacillus subtilis*), prebiótico (parede celular de *S. cerevisiae*) e simbótico na alimentação de frangos de corte abatidos aos 45 dias de idade. Colaborando, Godoi et al. (2008) não observaram efeito ($p > 0,05$) para utilização de prebióticos e probióticos nos rendimentos de carne e peito.

Resultados semelhantes foram encontrados por Junqueira et al. (2006b), que avaliando o rendimento de carne, de partes da carne e gordura abdominal em frangos de corte abatidos aos 44 dias de idade, submetidos a dietas contendo promotores de crescimento, verificaram efeito somente para a variável gordura abdominal.

Dionizio et al. (2002), trabalhando com quatro prebióticos à base de fruto-oligossacarídeos, lactose, manose e sacarose compararam estes ao antibiótico avilamicina, verificando que os prebióticos podem ser usados como promotores de crescimento para frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade, sem comprometer a qualidade de carne, em substituição ao antibiótico.

Tabela 3. Rendimento de carcaça, cortes (peito, coxa, sobrecoxa e asa), coração, fígado e gordura abdominal para frangos abatidos aos 42 dias de idade, submetidos a dietas contendo diferentes promotores de crescimento.

Variáveis	Tratamento				
	Probiótico	Antibiótico	Prebiótico	Simbiótico	CV(%) ¹
Rendimento de Carcaça (%) ^{ns}	69,05	68,22	66,63	67,73	5,98
Peito (%) ^{ns}	35,68	36,55	35,62	36,18	3,96
Coxa (%) ^{ns}	16,24	15,70	16,43	15,18	6,25
Sobrecoxa (%) ^{ns}	17,08	16,87	16,61	17,31	6,02
Asa (%) ^{ns}	12,08	12,13	12,42	11,94	5,28
Coração (%) ^{ns}	0,67	0,68	0,68	0,60	14,28
Fígado (%) ^{ns}	3,11	2,83	2,96	2,84	13,76
Gordura Abdominal (%) ^{ns}	1,73	1,81	1,46	1,91	33,06

¹Coefficiente de variação. ^{ns} = não-significativo.

Conclusão

A utilização de probiótico e simbiótico (probiótico e prebiótico) nas rações de frangos de corte de um a 21 dias de idade proporcionaram melhor ganho de peso e consequentemente maior peso aos 21 dias de idade. Os promotores de crescimento não apresentaram efeitos negativos sobre as variáveis de desempenho, rendimento de carcaça e cortes nobres estudadas na fase de um a 42 dias de idade. Sendo assim, estes são alternativas como substitutos aos antibióticos na produção de frangos de corte.

Referências

- CORRÊA, G. S. S.; GOMES, A. V. C.; CORRÊA, A. B.; SALLES, A. S. Utilização de antibiótico e probióticos como promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Revista Universidade Rural. Serie Ciências da Vida**, v. 22, n. 2, p. 75-81, 2003.
- DIONIZIO, M. A.; BERTECHINI, A. G.; KANJI KATO, R.; TEIXEIRA, A. S. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça. **Ciências Agrotécnicas**, v. 26, ed. esp., p. 1580-1587, 2002.
- EUCLYDES, R. F. **Sistema para análises estatísticas – SAEG**. Viçosa: UFV, 1999.
- FULLER, R. Probiotics in man and animals. A review. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 66, n. 3, p. 365-378, 1989.
- GODOI, M. J. S.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; GOMES, P. C.; BARRETO, S. L. T.; JUNIOR, J. G. V. Utilização de aditivos em rações formuladas com milho normal e de baixa qualidade para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1005-1011, 2008.
- GOMES, A. V. C.; CORRÊA, G. S. S.; CORRÊA, A. B.; SALLES, A. S.; MATTOS, E. S. Uso de probiótico e antibióticos na alimentação de frangos de corte na fase inicial (1 a 20 dias). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000.
- HAESE, D.; SILVA, B. A. N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 7-19, 2004.
- JUNQUEIRA, O. M.; TANAKA, A. H.; DALANEZI, J. A.; GARCIA, A. E.; DUARTE, K. F.; DALANEZI, L. M. Antibiótico, probiótico, prebiótico e simbiótico sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola (Premio Lamas 2006 – APINCO)**, supl. 8, p. 60, 2006a.
- JUNQUEIRA, O. M.; TANAKA, A. H.; DALANEZI, J. A.; GARCIA, A. E.; DUARTE, K. F.; DALANEZI, L. M. Desempenho, rendimento de carcaça e gordura abdominal de frangos de corte submetidos a diferentes promotores de crescimento. **Revista Brasileira de Ciência Avícola (Premio Lamas 2006 – APINCO)**, supl. 8, p. 59, 2006b.
- LODDI, M. M.; GONZÁLES, E.; TAKITA, T. S.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. O. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1124-1131, 2000.
- MAIORKA, A.; SANTIN, E.; SUGETA, S. M.; ALMEIDA, J. C.; MACARI, M. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dietas para frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola (Premio Lamas 2001 - APINCO)**, v. 3, n. 1, p. 75-82, 2001.
- ROBERFROID, M. B. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, suppl. 2, p. 105-110, 2002.
- 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. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005.
- SANTIN, E.; MAIORKA, A.; SILVA, A. V. F.; GRECCO, M.; SANDREZ, J. C.; MACARI, M. Efeito de diferentes níveis de parede celular *Saccharomyces cerevisiae* no desempenho e mucosa intestinal de frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola (Premio Lamas 2000 – APINCO)**, supl. 2, p. 37, 2000.
- SANTOS, I. I.; POLI, A.; PADILHA, M. T. S. Desempenho zootécnico e rendimento de carcaça de frangos de corte suplementados com diferentes probióticos e antimicrobianos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 29-33, 2004.
- SCHREZENMEIR, J.; DE VRESE, M. Probiotics, prebiotics and symbiotics-approaching a definition. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 2, p. 361-364, 2001.
- VARGAS JUNIOR, J. G.; TOLEDO, R. S.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; ROCHA, D. P. Uso de probióticos e prebióticos em rações de frango de corte.

Revista Brasileira de Ciência Avícola (Prêmio Lamas 2000 – APINCO), supl. 2, p. 31, 2000.

ZUANON, J. A. S.; FONSECA, J. B.; ROSTAGNO, H. S.; SILVA, M. A. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo antibiótico e probiótico isoladamente, associados ou em uso seqüencial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 994-998, 1998.

Received on April 15, 2010.

Accepted on September 23, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.