

Prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frangos de corte

Prebiotics, organics acids and probiotics in rations for broilers

ROCHA, André Pazos da^{1*}; ABREU, Ricardo Duarte²; COSTA, Maria do Carmo Martins Marques da²; OLIVEIRA, Gabriel Jorge Carneiro de²; ALBINATI, Ricardo Castelo Branco³; PAZ, Arilson Santos da⁴; QUEIROZ, Lailane Goes de⁴; PEDREIRA, Tácio Marques⁴

¹Médico Veterinário, Autônomo, Conceição da Feira, Bahia, Brasil.

²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

³Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Salvador, Bahia, Brasil.

⁴Zootecnista, Autônomo, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

* Endereço para correspondência: andregujao@yahoo.com.br

RESUMO

Avaliou-se o efeito do uso de prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em dietas de frangos de corte, com 8 a 21 e 22 a 43 dias de idade, sobre o desempenho e o rendimento de cortes. Usou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições, com 20 pintos machos Cobb na fase inicial e 24 na de crescimento por unidade experimental, num total de 1056 aves. Os aditivos usados nos tratamentos foram: antibióticos (avilamicina e colistina), prebiótico (mananoligosacarídeos), prebiótico mais ácidos orgânicos (fumárico e propiônico), probiótico (*Bacillus subtilis*) e mistura comercial de probióticos (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*). Não houve efeito dos tratamentos sobre as variáveis estudadas na fase inicial, mas, na de crescimento, as aves que receberam prebiótico mais ácidos orgânicos apresentaram melhor conversão alimentar do que as que receberam apenas prebiótico, e aquelas que receberam a mistura de probióticos apresentaram melhor rendimento de peito do que as que receberam a dieta basal sem aditivos. Concluiu-se que mananoligosacarídeos, combinados ou não com ácidos orgânicos fumárico e propiônico, e os probióticos podem substituir os antibióticos avilamicina e colistina nas rações de frangos de corte sem perdas de desempenho.

Palavras-chave: aves de corte, desempenho, promotores de crescimento, rendimento

SUMMARY

The effect of the use of prebiotics, organic acids and probiotics on the performance and the cuts yield of broilers was evaluated in birds from 8 to 21 and from 22 to 43 days of age. It was used a completely randomized design, with 6 treatments and 4 replications, with 20 male Cobb chicks in the initial phase and 24 in the growth phase per experimental unit, totaling 1056 birds. The additives used in the treatments were: antibiotics (avilamycin and colistin), prebiotic (mannanoligosaccharides), prebiotic plus organic acids (fumaric and propionic), probiotic (*Bacillus subtilis*) and commercial mixture of probiotics (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*). No differences were found among treatments for the variables studied in the initial phase, but, in the growth phase, the birds that received treatment with prebiotic plus organic acids presented better feed:gain ratio than those received only prebiotic. Those which received the mixture of probiotics showed better breast yield than those received the basal diet without additives. It was concluded that mannanoligosaccharides, whether combined or not with organics fumaric and propionic acids, and probiotics can replace the antibiotics avilamycin and colistin in rations of broilers without loss of performance.

Keywords: poultry, performance, growth promoters, yield

INTRODUÇÃO

Nos anos 50, pesquisadores descobriram que dosagens subclínicas de antibióticos nas rações melhoravam o crescimento e a eficiência de produção dos animais. Os antibióticos passaram, então, a ser utilizados com estas finalidades também. No entanto, é crescente a preocupação com relação ao aparecimento de cepas bacterianas resistentes a esses aditivos, e é importante pesquisar alternativas para substituí-los.

Diversos trabalhos de pesquisa têm demonstrado efeitos positivos do uso de ácidos orgânicos, probióticos e prebióticos em substituição aos antibióticos nas dietas de aves (FRITTS et al., 2000; MAIORKA et al., 2001; PEDROSO et al., 2001; CORRÊA et al., 2003; JONES & RICKE, 2003; SANTOS et al., 2005; SARTORI et al., 2007; REZENDE et al., 2008), enquanto outros têm apresentado resultados contraditórios (LODDI et al. 2000; LIMA et al., 2003).

Probióticos são microrganismos vivos que, quando ingeridos em certa quantidade, melhoram a flora microbiana intestinal por exclusão dos microrganismos patogênicos, além de estimularem a imunidade do hospedeiro (ANDREATTI FILHO & SAMPAIO, 1999; SAXELIN et al., 2005).

Para uma substância ser classificada como prebiótico, ela não pode ser hidrolisada ou absorvida na parte superior do trato gastrointestinal e deve ser substrato para um limitado número de bactérias benéficas, de modo que seja capaz de alterar a microflora intestinal favorável e induzir efeitos benéficos intestinais ou sistêmicos ao hospedeiro (DIONÍZIO et al., 2002).

Os ácidos orgânicos de cadeia curta (AOCC) também podem reduzir a carga

bacteriana no trato digestivo e melhorar o desempenho dos animais. Entretanto, na avicultura, os efeitos dos ácidos orgânicos de cadeia curta têm sido variáveis devido às suas características físico-químicas e à capacidade tampão dos ingredientes, a qual influi no pH do trato gastrointestinal e, por conseguinte, na heterogeneidade da microbiota intestinal (DIBNER & BUTTIN, 2002; RICKE, 2003). Segundo Viola et al. (2008), os resultados contraditórios obtidos com a suplementação de ácidos orgânicos nas dietas de frangos de corte possivelmente ocorrem em razão das diferenças no seu modo de ação, da condição ambiental, da dose utilizada e das respostas avaliadas.

Este trabalho foi conduzido para avaliar o uso de probióticos, de prebióticos e de ácidos orgânicos sobre o desempenho de frangos de corte na fase inicial (8 a 21 dias de idade) e na fase de crescimento (22 a 43 dias de idade).

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, no período de 25 de junho de 2006 a 27 de janeiro de 2007.

As aves foram alojadas em 48 boxes, com 1,82 x 1,72m, de um galpão de alvenaria com dimensões de 9 x 22m, pé direito de 2,8m, piso de cimento, telado nas laterais e coberto com telhas de barro. Os equipamentos, manejo geral das instalações e sanitário foram os comumente adotados nas granjas de integração da região.

Para avaliação de desempenho na fase inicial foram utilizados 480 pintos de corte machos, da linhagem Cobb, com peso médio inicial de 160g, pelo período de 8 a 21 dias de idade, e para

avaliação na fase de crescimento foram utilizados 576 pintos de corte machos, da mesma linhagem, com peso médio inicial de 1.020g, pelo período de 22 a 43 dias de idade. Ao final dos dois experimentos, foram avaliados os parâmetros peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, e ao final da fase de crescimento o rendimento de peito e de coxa também.

As aves receberam rações de uma integração local até o início dos experimentos, quando passaram, então, a receber as dietas experimentais (Tabela 1), à base de milho e farelo de soja, formuladas de acordo com o NCR (1994) e Rostagno et al. (2005). Os aditivos foram adicionados nas rações em substituição ao material inerte. As rações e a água foram fornecidas à vontade para as aves.

Tabela 1. Composições percentuais e calculadas das dietas experimentais

Ingredientes (%)	Fase inicial	Fase crescimento
Milho	57,8231	61,7803
Farelo de soja	33,7912	28,9591
Farinha de carne e ossos	3,0000	4,1751
Óleo de soja	2,9112	3,5219
Fosfato bicálcico	0,6260	0,0000
Sal	0,4526	0,4081
Calcário	0,3583	0,1322
Suplemento vitamínico ¹	0,1000	0,1000
Suplemento mineral ²	0,1000	0,1000
DL-Metionina (99%)	0,2748	0,2553
L-Lisina HCl (98%)	0,2278	0,2330
Cloreto de colina (60%)	0,0600	0,0600
Anticoccidiano ³	0,0600	0,0600
Antioxidante ⁴	0,0150	0,0150
Material inerte	0,2000	0,2000
Valores calculados		
Proteína bruta (%)	21,140	19,730
EM (Kcal/Kg)	3050	3150
Metionina (%)	0,511	0,485
Metionina + Cistina (%)	0,931	0,873
Lisina (%)	1,311	1,212
Cálcio (%)	0,899	0,837
Fósforo disponível (%)	0,449	0,418

¹Suplemento vitamínico contendo: Vit. A, 8.000.000 U.I.; Vit. D3, 2.000.000 U.I.; Vit. E, 15,0 g; Vit. K3, 2,0g; Vit. B1, 1,0g; Vit. B2, 4,0g; Vit. B6, 2,0g; Vit. B12, 0,01g; Ác. Pantotênico, 8,0g; Niacina, 30,0g; Ác. Fólico, 0,7g; Biotina, 0,06g; Excipiente q.s.p., 1000g; ²Suplemento mineral com: Cobre, 6,0g; Ferro, 52,5g; Manganês, 63,0g; Zinco, 63,0g; Iodo, 1,26g; Selênio, 0,4g; Excipiente q.s.p., 1000g; ³Monensina 20% e ⁴ Hidroxi-butil-tolueno.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições. Na fase inicial, foram usadas 20 aves por unidade experimental e na fase de crescimento, 24 aves.

Os tratamentos avaliados no experimento com aves na fase inicial foram: dieta basal sem aditivos; dieta basal com adição de antibióticos; dieta basal com adição de prebiótico (1kg/t); dieta basal com adição de prebiótico (2kg/t); dieta basal com adição de prebiótico e de ácidos orgânicos; dieta basal com adição de uma mistura comercial de probióticos. E no experimento com as aves na fase de crescimento foram os seguintes: dieta basal sem aditivos; dieta basal com adição de antibióticos; dieta basal com adição de prebiótico (1kg/t); dieta basal com adição de prebiótico e de ácidos orgânicos; dieta basal com adição de probiótico; dieta basal com adição de uma mistura comercial de probióticos.

Os produtos utilizados nos tratamentos descritos foram: os antibióticos avilamicina (10ppm) e a colistina (10ppm); um prebiótico comercial composto por mananoligossacarídeos (MOS) em dosagens de 1 e 2kg/t; um produto comercial composto por prebiótico MOS e ácidos orgânicos fumárico e propiônico; um probiótico que apresenta como ingrediente ativo esporos de *Bacillus subtilis* 10⁹ U.F.C.; e uma mistura comercial de probióticos composta por esporos de *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium* e Dextrose.

Ao final da fase inicial, foram avaliados os parâmetros peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Enquanto que ao final do experimento da fase de crescimento, as

variáveis estudadas foram: peso vivo, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e rendimento de peito e de coxa.

Para análise dos dados, foi utilizada a análise de variância e, para a comparação das médias, o teste de Tukey, realizados pelo programa estatístico SAEG (UFV, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os aditivos não influenciaram ($P>0,05$) os parâmetros peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Mesmo o aumento da quantidade de MOS ou a associação desses com ácidos orgânicos não foi suficiente para melhorar o desempenho das aves (Tabela 2).

Resultados similares foram encontrados por Dionízio et al. (2002), Brito et al. (2005), Franco et al. (2005), Albino et al. (2006) e Lorençon et al. (2007), ao utilizarem prebióticos e probióticos nas rações de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade sobre esses parâmetros. No entanto, Viola & Vieira (2007), ao trabalharem com a suplementação de ácidos orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte, não verificaram efeito do uso desses sobre o ganho de peso e o consumo de ração, mas obtiveram benefícios sobre a conversão alimentar. Esses autores atribuíram os resultados obtidos em relação à conversão alimentar a uma possível redução nos desafios microbiológicos por ação dos acidificantes, a benefícios em nível de nutrição celular intestinal ou à ativação enzimática em nível intestinal. Da mesma forma, Opalinsk et al. (2007), em trabalho com probiótico (*Bacillus subtilis*) em dietas para frangos de corte, verificaram que o uso melhorou apenas a conversão alimentar das aves, no período de 1 a 21

dias de idade, em relação à dieta sem promotor. Resultados contrários também foram observados por Godoi et al. (2008), os quais verificaram que aves alimentadas com rações sem aditivos apresentaram ganho de peso inferior às aves dos tratamentos com antibiótico, simbióticos

ou prebióticos à base de mananogossacarídeos e por Boratto et al. (2004), que verificaram maior ganho de peso e consumo de ração quando utilizaram probiótico, em relação aos antibióticos e à dieta sem aditivos.

Tabela 2. Efeitos do uso de promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte na fase inicial (8 a 21 dias de idade), sobre peso vivo (PV), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA)

Tratamentos	PV (g)	GP (g)	CR (g)	CA
Sem aditivos	936	765	882	1,16
Antibióticos	931	768	839	1,09
Prebiótico (1kg/t)	928	765	830	1,09
Prebiótico (2 kg/t)	921	751	845	1,13
Prebiótico + Ác. Orgânicos	935	774	851	1,10
Mistura de probióticos	916	759	833	1,10
CV (%)	2,56	3,10	3,78	4,19

Os resultados encontrados neste trabalho podem ser devido ao baixo desafio microbiano a que foram submetidas às aves, uma vez que essas foram alojadas em instalações limpas e desocupadas há muito tempo.

Com relação ao experimento com aves na fase de crescimento, de 22 a 43 dias de idade, pode-se observar na Tabela 3 que os aditivos testados apresentaram efeito ($P < 0,05$) apenas sobre a conversão alimentar e o rendimento de peito.

Tabela 3. Efeitos do uso de promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte no período de crescimento (22 a 43 dias de idade), sobre o peso vivo (PV), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), rendimento de peito (RP) e rendimento de coxa (RC)

Tratamentos	PV (g)	GP (g)	CR (g)	CA	RP (%)	RC (%)
Sem aditivos	3237	2404	3405	1,57 ^{ab}	39,53 ^b	32,50
Antibióticos	3327	2580	3364	1,46 ^{ab}	41,72 ^{ab}	32,59
Prebiótico	3177	2280	3467	1,64 ^a	41,16 ^{ab}	32,87
Prebiótico + Ác. Orgânicos	3292	2590	3270	1,43 ^b	41,27 ^{ab}	32,10
Probiótico	3274	2470	3405	1,56 ^{ab}	40,18 ^{ab}	32,92
Mistura de probióticos	3315	2429	3444	1,53 ^{ab}	42,74 ^a	32,23
CV (%)	3,88	4,61	3,62	6,12	2,93	2,47

Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As aves que receberam a dieta com prebiótico mais ácidos orgânicos fumárico e propiônico apresentaram melhor conversão alimentar do que as que receberam somente o prebiótico, o que indica que os ácidos orgânicos influenciaram positivamente nesse parâmetro, sem ocorrer, entretanto, diferença ($P>0,05$) desses tratamentos em relação aos outros. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Viola & Vieira (2007) que, também, verificaram efeito positivo sobre a conversão alimentar ao usarem ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte no período de 22 a 35 dias de idade. No entanto, Viola et al. (2008), ao trabalharem com a adição de misturas de ácidos orgânicos e inorgânicos em dietas de frangos de corte, na mesma fase de criação, verificaram que o uso dessas influenciou o consumo de ração pelas aves, mas não teve efeito sobre o ganho de peso e a conversão alimentar. O uso dos aditivos não melhorou o desempenho das aves em relação àquelas que receberam a dieta sem a inclusão desses. Outros autores, também, não verificaram efeito do uso de prebióticos (DIONÍZIO et al., 2002; BATISTA et al., 2007) ou de probióticos (SILVA et al., 2000; BORATTO et al., 2004; BATISTA et al., 2007; LORENÇON et al., 2007) em dietas de frangos de corte, sobre o desempenho. No entanto, esses resultados discordam daqueles encontrados por Flemmig & Freitas (2005), que, ao avaliarem o efeito do uso de probióticos (*Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*) associados a um prebiótico (MOS), apenas de probióticos e de um promotor de crescimento (avilamicina) na alimentação de frangos de corte, em diferentes períodos de criação, concluíram que, na fase de crescimento, o uso desses aditivos melhora o ganho

de peso das aves. Também Godoi et al. (2008) que, ao usarem dietas suplementadas com antibiótico, simbiótico (*Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis* e MOS) ou mananoligossacarídeos em rações para frangos de corte, no período de 1 a 42 dias de idade, observaram que esses melhoraram o desempenho das aves. Da mesma forma, Albino et al. (2006), ao trabalharem com avilamicina e dois prebióticos (mananoligossacarídeos) com diferentes concentrações de leveduras, denominados MOS standard e MOS alta concentração, incluídos nas dietas de frangos de corte na forma isolada ou associados, observaram que, nos períodos de 22 a 42 dias e de 1 a 42 dias idade, os tratamentos com MOS standard ou alta concentração, combinados ou não com avilamicina, melhoraram o ganho de peso e o peso final das aves.

Apenas a dieta com a adição da mistura comercial de probióticos promoveu melhor rendimento de peito das aves em relação à dieta sem aditivos ($P<0,05$), mas não apresentou resultados que diferiram das dietas com os outros aditivos ($P>0,05$). Em relação ao rendimento de coxa, os tratamentos não diferiram entre si ($P>0,05$). Esses resultados discordam parcialmente daqueles encontrados por Batista et al. (2007), Lorençon et al. (2007) e Godoi et al. (2008), que não verificaram efeito do uso de antibióticos, prebióticos, probióticos e simbióticos em rações de frangos de corte sobre o rendimento de carcaça e de partes desses. No entanto, Albino et al. (2006) observaram melhora nos rendimentos de peito, filé de peito e perna, ao utilizarem prebióticos em dietas para frangos de corte.

Pode-se concluir, pelos resultados apresentados neste trabalho, que os prebióticos à base de mananoligossacarídeos, combinados ou

não com ácidos orgânicos fumárico e propiônico, e os probióticos podem substituir os antibióticos avilamicina e colistina nas rações de frangos de corte e que o uso da mistura comercial de probióticos melhorou o rendimento de partes das aves ao abate.

REFERÊNCIAS

ALBINO, L.F.T.; FERES, F.A.; DIONIZIO, M.A.; ROSTAGNO, H.S.; VARGAS JR., J.G.; CARVALHO, D.C.O.; GOMES, P.C.; COSTA, C.H.R. Uso de probióticos à base de mananoligossacarídeos em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.742-749, 2006. [[Links](#)].

ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO, H.M. Probióticos e prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v.2, n.3, p.59-71, 1999. [[Links](#)].

BATISTA, L.S.; GARCIA, E.A.; FAITARONE, A.B.G.; SHERER, M.R.; MÓRI, C.; PELÍCIA, K.; PIZZOLANTE, C.C. Flavonoids and mannanoligosaccharides in broiler diets. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.9, n.1, p.33-37, 2007. [[Links](#)].

BORATTO, A.J.; LOPES, D.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; ALBINO, L.F.T.; SÁ, L.M.; OLIVEIRA, G.A. Uso de antibiótico, de probiótico e de homeopatia em frangos de corte criados em ambiente de conforto, inoculados ou não com *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1477-1485, 2004. [[Links](#)].

BRITO, A.B.; LEANDRO, N.S.M.; STINGHINI, J.H.; BASTOS, C.A.A.; CUNHA, W.P.; CAFÉ, M.B. Desempenho e digestibilidade de nutrientes para frangos alimentados com rações contendo promotor de crescimento (Olaquinox) e probiótico (*Bacillus subtilis*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.27, n.3, p.327-332, 2005. [[Links](#)].

CORRÊA, G.S.S.; GOMES, A.V.C.; CORRÊA, A.B.; SALLES, A.S. Utilização de antibiótico e probiótico como promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Revista Universidade Rural**, v.22, n.2, p.75-81, 2003. [[Links](#)].

DIBNER, J.J.; BUTTIN, P. Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. **Journal of Applied Poultry Research**, v.11, n.4, p.453-463, 2002. [[Links](#)].

DIONIZIO, M.A.; BERTECHINI, A.G.; KATO, R.K.; TEIXEIRA, A.S. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça. **Ciência Agrotécnica**, p.1580-1587, 2002. [[Links](#)].

FLEMMING, J.S.; FREITAS, R.J.S. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), probióticos (*Bacillus licheniformes* e *Bacillus subtilis*) e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.41-47, 2005. [[Links](#)].

FRANCO, S.G.; PEDROSO, A.C.; GRIGOLETTI, C. Efeitos da inclusão de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) associados ou não a antibióticos na alimentação de frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.2, p.79-85, 2005. [[Links](#)].

FRITTS, C.A.; KERSEY, J.H.; MOTI, M.A.; KROGER, E.C.; YAN, F.; SI, J.; JIANG, Q.; CAMPOS, M.M.; WALDROUP, A.L.; WALDROUP, P.W. *Bacillus subtilis* C-3102 (Calsporin) improves live performance and microbiological status of broiler chickens. **Journal of Applied Poultry Research**, v.9, n.2, p.149-155, 2000. [[Links](#)].

GODOI, M.J.S.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; BARRETO, S.L.T.; VARGAS JÚNIOR, J.G. 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. [[Links](#)].

JONES, F.T.; RICKE, S.C. Observations on the history of the development of antimicrobials and their use in poultry feeds. **Poultry Science**, v.82, n.4, p.613-612, 2003. [[Links](#)].

LIMA, A.C.F.; PIZAURU JÚNIOR, J.M.; MACARI, M.; MALHEIROS, E.B. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho e atividade de enzimas digestivas de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.200-207, 2003. [[Links](#)].

LODDI, M.M.; GONZALES, 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. [[Links](#)].

LORENÇON, L.; NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; POZZA, M.S.S.; APPELT, M.D.; SILVA, W.T.M. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.29, n.2, p.151-158, 2007. [[Links](#)].

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; SUGETA, S.M.; ALMEDA, J.G.; MACARI, M. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dieta para frangos. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, v.3, n.1, p.75-82, 2001. [[Links](#)].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1994. 176p. [[Links](#)].

OPALINSK, M.; MAIORKA, A.; DAHLKE, F.; CUNHA, F.; VARGAS, F.S.C.; CARDOSO, E. On the use of a probiotic (*Bacillus subtilis* – strain DSM 17299) as growth promoter in broiler diets. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, v.9, n.2, p.99-103, 2007. [[Links](#)].

PEDROSO, A.A.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras de 50 a 66 semanas de idade suplementadas com probiótico. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.683-686, 2001. [[Links](#)].

REZENDE, C.S.M.; MESQUITA, A.J.; ANDRADE, M.A.; STRINGHINI, J.H.; CHAVES, L.S.; MINAFRA, C.S.; LAGE, M.E. Ácido acético em rações de frangos de corte experimentalmente contaminadas com *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.516-528, 2008. [[Links](#)].

RICKE, S.C. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. **Poultry Sciences**, v.82, n.4, p.632-639, 2003. [[Links](#)].

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.;
DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.;
OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.;
FERREIRA, A.S.; BARR, S.L.T.

Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2^a. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p. [[Links](#)].

SANTOS, E.C.; TEIXEIRA, A.S.;
RODRIGUES, P.B.; BERTECHINI,
A.G.; FREITAS, R.T.F.; DIAS, E.S.;
MURCAS, L.D.S. **Ciência
Agrotécnica**, v.29, n.1, p.223-231,
2005. [[Links](#)].

SARTORI, J.R.; PEREIRA, K.A.;
GONÇALVES, J.C.; CRUZ, V.C.;
PEZZATO, A.C. Enzima e simbiótico
para frangos criados nos sistemas
convencional e alternativo. **Ciência
Rural**, v.37, n.1, p.235-240, 2007. [[Links](#)].

SAXELIN, M.; TYNKKYNEN, S.;
MATTILA-SANDHOLM, T.; VOS,
W.M. Probiotic and other functional
microbes: from markets to mechanisms.
Current opinion in Biotechnology,
v.16, n. 2, p.204-211, 2005. [[Links](#)].

SILVA, E.N.; TEIXEIRA, A.S.;
BERTECHINI, A.G.; FERREIRA,
C.L.L.F.; VENTURA, B.G.
Desempenho de frangos de corte
alimentados com rações contendo
probióticos, antibióticos e duas fontes
de fósforo. **Ciência Agrotécnica**, v.24,
p.225-232, 2000. [[Links](#)].

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de
análises estatísticas e genéticas.**
Versão 8.0. Viçosa, MG. 1999. 59p.
[[Links](#)].

VIOLA, E.S.; VIEIRA, S.L.
Suplementação de acidificantes
orgânicos e inorgânicos em dietas para
frangos de corte: desempenho
zootécnico e morfologia intestinal.
Revista Brasileira de Zootecnia, v.36,
n.4, p.1097-1104, 2007. Supl. [[Links](#)].

VIOLA, E.S.; VIEIRA, S.L.; TORRES,
C.A.; FREITAS, D.M.; BERRES, J.
Desempenho de frangos de corte sob
suplementação com ácidos láctico,
fórmico, acético e fosfórico no alimento
ou na água. **Revista Brasileira de
Zootecnia**, v.37, n.2, p.296-302, 2008.
[[Links](#)].

Data de recebimento: 15/04/2009
Data de aprovação: 17/05/2010