

# Efeito de simbiótico na ração inicial de frangos de corte sobre o desempenho, qualidade de carcaça e carne

João Garcia Caramori Júnior<sup>1\*</sup>, Roberto de Oliveira Roça<sup>2</sup>, Alessandro Luís Fraga<sup>3</sup>, Flávio de Medeiros Veites<sup>4</sup>, Lilian Morcelli<sup>5</sup> e Marcelo Augusto Gonçalves<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Universidade Federal do Mato Grosso, Avenida Fernando Corrêa, s/n, 78060-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Departamento da Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, São Paulo, Brasil. <sup>3</sup>Departamento de Biologia, Universidade Federal do Mato Grosso, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil. <sup>4</sup>Departamento de Produção e Exploração Animal, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, São Paulo, Brasil. <sup>5</sup>Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, São Paulo, Brasil. <sup>6</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. \*Autor para correspondência: E-mail: caramori@ufmt.br

**RESUMO.** Este estudo objetivou avaliar o efeito de simbiótico sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne de aves. Dois experimentos foram realizados, com 800 aves em cada, distribuídas em quatro tratamentos: fêmeas e machos suplementados (grupos MC e FC) ou não (grupos MS e FS) com simbiótico na ração inicial. Os resultados mostraram que a suplementação de simbiótico na ração inicial aumentou significativamente o consumo médio de ração dos machos na fase final do primeiro experimento e das fêmeas na fase de crescimento do segundo experimento. Os machos não-suplementados mostraram maior consumo de ração na fase de crescimento do segundo experimento. No primeiro experimento, a suplementação de simbiótico melhorou a conversão alimentar de ambos os sexos. Quanto ao rendimento de carcaça, os resultados não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos em ambos os experimentos. Observou-se maior peso de peito para o grupo MC e maior rendimento de peito no grupo FC. A composição química e os parâmetros sensoriais da carne não foram afetados pela suplementação. Assim, concluímos que a adição de simbiótico, na ração inicial das aves, pode melhorar a conversão alimentar das aves, mas não influencia as características de carcaça e sensoriais da carne.

**Palavras-chave:** aves, *Enterococcus*, mananoligossacarídeo, probiótico, prebiótico.

**ABSTRACT. Effect of symbiotics in the initial feed of broilers on the performance, carcass and meat quality.** The objective of this study was to evaluate the effect of symbiotics on the performance, carcass yield and meat quality of poultry. Two experiments were conducted, with 800 broilers in each, distributed in 4 treatments: female and males supplemented (MC and FC groups) or not (MS and FS groups) with symbiotic in the initial feed. The results showed that the supplementation in the initial period significantly increased the feed intake in males during the final period of the first experiment, and in females during the growth period of the second experiment. The non-supplemented males showed greater feed intake in the growth period of the second experiment. In the first experiment, the supplementation with symbiotic improved the feed conversion on males and females. As for carcass yield, the results did not show significant differences among the treatments in both experiments. Greater breast weight was observed in the MC group, with greater breast yield in the FC group. The chemical composition and sensorial meat parameters were not affected by supplementation. Therefore, we can conclude that addition of symbiotic in the initial feed of chickens may improve the feed conversion of chickens, but weight gain, but do not influence carcass characteristics or sensorial parameters of meat.

**Key words:** chickens, *Enterococcus*, mannan oligosaccharides, probiotic, prebiotic.

## Introdução

Aves recém-nascidas são facilmente infectadas por microrganismos enteropatogênicos, devido a pouca diversidade da microbiota intestinal (Maiorka *et al.*, 2001). Assim, muitas pesquisas são realizadas

na intenção de prevenir a colonização de microrganismos enteropatogênicos. Os aditivos como probióticos e prebióticos têm sido testados como alternativa ao uso de quimioterápicos, uma vez que o mercado externo impõe, cada vez mais,

limitações para o comércio de alimentos de origem animal, produzidos pela utilização de antibióticos. Os probióticos são suplementos microbianos vivos (bactérias ou fungos específicos), capazes de melhorar o equilíbrio microbiano no intestino, uma vez que promovem a redução de agentes patogênicos e estimulam o sistema imune do hospedeiro (Andreatti Filho e Sampaio, 1999).

Estes microrganismos, presentes nos probióticos, ocasionam um ambiente desfavorável para aqueles enteropatogênicos devido à disputa pelos sítios de adesão, competição de nutrientes (Silva *et al.*, 2000), estimulação da imunidade da mucosa intestinal (Tannock 1998; Andreatti Filho e Sampaio, 1999) e redução do pH intestinal, o que prejudica a colonização de microrganismos enteropatogênicos (Ouweland *et al.*, 1999). Os probióticos, na avicultura de corte, já apresentaram bons resultados como maior ganho de peso, melhoria da conversão alimentar, maior rendimento de carcaça e melhor palatabilidade da carne (Jesen e Jesen, 1992; Bertechini e Hossain, 1993; Wolke *et al.*, 1996). No entanto, outros pesquisadores, como Henrique *et al.* (1997), não observaram eficiência significativa nestes aspectos.

Alguns microrganismos dos probióticos, como *Lactobacillus* e *Enterococcus*, quando associadas às substâncias não-digeríveis, também chamados de prebióticos, tais como os mananoligossacarídeos (MOS) na ração de frangos de corte, proporcionam um maior ganho de peso (Menten, 2001) e melhor conversão alimentar das aves (Spring, 2000). Os prebióticos são considerados aqueles ingredientes não-digestíveis que estimulam o crescimento e/ou a atividade de um limitado número de microrganismos capazes de proporcionar um ambiente intestinal saudável ao hospedeiro (microrganismo componente do probiótico) (Gibson e Roberfroid, 1995; Caramori Júnior, 2001). Carboidratos não-digestíveis, como a parede celular de plantas e leveduras, são exemplos de prebióticos. Em particular, os MOS funcionam como nutrientes para as bactérias probióticas (Bradley e Savage, 1994; Onifade *et al.*, 1999).

Geralmente, estas pesquisas são realizadas com estes produtos separados ou associados no momento da administração da ração. A combinação de probiótico e prebiótico é denominada de simbiótico e constitui um novo conceito na utilização de aditivos em dietas para aves (Maiorka *et al.*, 2001).

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da utilização de simbiótico, na alimentação de frangos de corte, na fase inicial (1-21 dias), sobre o

desempenho produtivo, rendimento de carcaça e qualidade da carne.

## Material e métodos

Este estudo foi realizado em dois experimentos e em épocas diferentes (fevereiro e setembro) na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FMVZ – Unesp, Botucatu, São Paulo, Brasil). Foram utilizadas 800 aves sexadas de uma mesma linhagem em cada experimento, com um dia de idade. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos, sendo a unidade experimental constituída por um box com 50 aves (densidade de 10,6 aves m<sup>-2</sup>). Os tratamentos foram os seguintes: machos suplementados com simbiótico (grupo MC); machos sem suplementação de simbiótico (MS); fêmeas suplementadas com simbiótico (FC) e fêmeas sem esta suplementação (FS).

As aves dos grupos MC e FC receberam dois tipos de produtos. O primeiro, o peletiz *colostrum avis*<sup>R1</sup>, foi fornecido isoladamente à razão de 2 g ave<sup>-1</sup>, no momento de seu alojamento. Até terminar o consumo do peletiz *colostrum avis*<sup>R</sup>, as aves não-suplementadas (MS e FS) ficaram em jejum (aproximadamente 30 min.). Após o consumo de *colostrum avis*<sup>R</sup>, todas as aves receberam ração inicial (Tabela 1) à vontade, e para aquelas suplementadas foi adicionado o produto *Simbiótico plus*<sup>R2</sup> à dieta, na proporção de 2 kg t<sup>-1</sup> de ração. Este tratamento foi até os 21 dias de experimento (fase inicial). Na fase de crescimento e terminação, todas as aves receberam as mesmas dietas, isentas do aditivo.

Na entrada de cada box, foi providenciado um pedilúvio com cal virgem para evitar a contaminação cruzada e o carreamento do microrganismo componente dos produtos (*Enterococcus* sp.) para os lotes-controle. Este pedilúvio foi trocado a cada dez dias. O manejo das aves, a lavagem de bebedouro, a troca de ração e pesagem sempre foram realizados, inicialmente, nos lotes sem suplementação e, posteriormente, naqueles suplementados. No 10º dia de experimento, as aves foram vacinadas contra a doença de Newcastle. A temperatura ambiente foi monitorada durante os dois experimentos, obtendo médias de mínimas e máximas de 18,53 ± 0,64 e 27,52°C ± 1,57, respectivamente, no primeiro experimento; e 19,51 ± 0,85 e 28,55°C ± 1,54, respectivamente no segundo experimento.

<sup>1</sup> BioCamp – Laboratórios Ltda. Contém 10<sup>6</sup> UFC de *Enterococcus* sp. g<sup>-1</sup> e 15% de mananoligossacarídeos.

<sup>2</sup> Bio Camp Laboratórios Ltda contendo 10<sup>10</sup> UFC *Enterococcus* sp. g<sup>-1</sup> produto e 85% de mananoligossacarídeo.

Durante os experimentos, foram avaliados: o consumo de ração (total e médio), o ganho de peso (total e médio), a conversão alimentar (CA), o peso médio e a mortalidade. Foram calculadas as médias de cada tratamento em cada momento de avaliação (intervalos: 1-21, 22-35 e 36-42 dias de idade).

**Tabela 1.** Composições percentual e calculada da ração utilizada na fase inicial (1-21 dias de idade).

**Table 1.** Percentage and calculated composition of diet utilized in the initial stage (1-21 days-old).

Ingredientes	%
<i>Ingredients</i>	
Milho moído	56,96
<i>Ground roasted corn</i>	
Farelo de Soja	36,51
<i>Soybean meal</i>	
Óleo de soja	2,28
<i>Soybean oil</i>	
DL – Metionina	0,19
<i>DL-Methionine</i>	
L – Lisina HCl	0,10
<i>L-Lysine HCl</i>	
Fosfato bicálcio	1,96
<i>Dicalcium phosphate</i>	
Calcário calcítico	0,85
<i>Limestone</i>	
Suplemento vitamínico <sup>1</sup>	0,30
<i>Vitamin supplement</i>	
Suplemento mineral <sup>2</sup>	0,30
<i>Mineral supplement</i>	
Sal comum	0,35
<i>Salt</i>	
Inerte	0,20
<i>Inert</i>	
Total	100,00
<i>Total</i>	
Composição calculada	
<i>Calculated composition</i>	
Energia Metabolizável, kcal kg <sup>-1</sup>	3,050
<i>Metabolizable energy</i>	
Proteína bruta, %	21,0
<i>Crude protein,</i>	
Metionina, %	0,57
<i>Methionine,</i>	
Metionina + cistina, %	0,93
<i>Methionine + cystine</i>	
Lisina, %	1,20
<i>Lysine</i>	
Cálcio, %	0,96
<i>Calcium</i>	
Fósforo, %	0,46
<i>Phosphorus,</i>	

<sup>1</sup>Polinutri Alimentos Ltda. Níveis de garantia kg<sup>-1</sup> de produto: Vit. A - 7.500.000 UI; Vit. D3 - 2.500.000 UI; Vit. E - 18.000 mg; Vit. K3 - 12.000 mg; Tiamina - 1.500 mg; Riboflavina - 500 mg; Piridoxina - 1.000 mg; Vit. B12 - 2.500 mg; Niacina - 35.000 mg; Pantotenato de Cálcio - 10.000mg; Biotina - 67 mg; Antioxidante - 5.000 mg. <sup>2</sup>Polinutri Alimentos Ltda. Níveis de garantia kg<sup>-1</sup> de produto: ferro - 50.000 mg; cobre - 70.000; manganês: 60.000 mg; zinco - 50.000 mg; iodo -1.250 mg; selênio - 200 mg.

<sup>3</sup>Polinutri Alimentos Ltda. Guarantee levels kg<sup>-1</sup> of product: Vit. A - 7.500.000 UI; Vit. D3 - 2.500.000 UI; Vit. E - 18.000 mg; Vit. K3 - 12.000 mg; Thiamin - 1.500 mg; Riboflavin - 500 mg; Piridoxin - 1.000 mg; Vit. B12 - 2.500 mg; Niacin - 35.000mg; Calcium pantothenate - 10.000 mg; Biotin - 67 mg; Antioxidant - 5.000 mg.

<sup>4</sup>Polinutri Alimentos Ltda. Guarantee levels kg<sup>-1</sup> of product: iron - 50.000 mg; copper - 70.000; manganese: 60.000 mg; zinc - 50.000 mg; iodine - 1.250 mg; selenium - 200 mg.

No final de cada experimento (42<sup>o</sup> dia), foram sorteadas cinco aves por boxe, correspondendo a um total de 80 aves. Estas foram identificadas, submetidas de jejum de 8h e processadas (procedimentos normais: atordoamento, sangria, depenagem e evisceração). As carcaças com pés e cabeça foram pesadas antes do resfriamento em *chiller*.

Após o resfriamento em *chiller*, as carcaças sem

pés e cabeça foram armazenadas em congelamento e descongeladas, antes da realização dos cortes primários: peito, pernas, asas e dorso. Estes cortes foram pesados para o cálculo de rendimento dos mesmos. De maneira análoga, foi calculado o rendimento de peito, dorso e asa.

As avaliações da composição centesimal e dos parâmetros sensoriais da carne foram realizadas utilizando somente amostras do segundo experimento.

Para a avaliação da composição centesimal e pH da carne de coxa e peito “in natura”, foram utilizadas duas aves por repetição, totalizando oito aves por tratamento. Foram empregados os seguintes métodos: umidade, realizada seguindo o método 24.003 da AOAC (1990); proteína; foi empregado o método de Kjeldahl-micro para determinação do nitrogênio total, multiplicado pelo fator 6,25; extrato etéreo, determinado segundo a norma 4.10 do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1976); resíduo mineral fixo, foi realizado, segundo o método recomendado pela AOAC (1990), item 24.009; e pH da carne, foi realizado, segundo a norma 4.7.2. do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1976).

As amostras (peito desossado) foram submetidas em salga com salmoura a 10% por 20 min. a 5°C, na proporção 1:1. Depois estas foram acondicionadas em papel alumínio e submetidas ao aquecimento em chapa de ferro elétrica a 200°C por 6 min. Após estes procedimentos, oito provadores treinados receberam as amostras aquecidas a uma temperatura de 45 a 50°C e as avaliações sensoriais foram conduzidas, conforme Roça *et al.* (1988).

Os dados foram submetidos à análise de variância, com posterior comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS, 1989).

## Resultados e discussão

Os resultados de desempenho das aves do presente estudo estão descritos na Tabela 2. Tanto no primeiro como no segundo experimento e em todas as fases (iniciais – 1 a 21 dias, crescimento - 22 a 35 dias e finais 36 a 42 dias), independente da suplementação dietética, os machos apresentaram maior consumo médio de ração em comparação com as fêmeas ( $p < 0,05$ ). Semelhantes resultados foram encontrados por Loddi *et al.* (2000) com aves sexadas e tratadas com probióticos e antibióticos. Na fase final do primeiro experimento, os machos suplementados com simbiótico apresentaram maior consumo médio de ração ( $p < 0,05$ ) quando comparados aos machos não-suplementados com este produto. A suplementação de simbiótico também aumentou o consumo médio de ração das

fêmeas na fase de crescimento do segundo experimento ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2). Porém nesta mesma fase deste mesmo experimento, os machos não-suplementados apresentaram maior consumo médio de ração ( $p < 0,05$ ) em comparação com aqueles que receberam ração com adição de simbiótico (Tabela 2).

**Tabela 2.** Desempenho das aves alimentadas com rações com e sem simbiótico no primeiro e segundo experimento.

**Table 2.** Performance of chickens fed diet with or without symbiotic in the first and the second experiment.

Consumo médio de ração - primeiro experimento						
Average feed intake - first experiment						
Tratamentos	1-21 dias		22-35 dias		36-42 dias	
	days		days		days	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CS**	1,26 <sup>a</sup>	1,19 <sup>b</sup>	2,11 <sup>a</sup>	1,78 <sup>b</sup>	1,28 <sup>a</sup>	1,04 <sup>c</sup>
SS***	1,24 <sup>a</sup>	1,12 <sup>b</sup>	2,12 <sup>a</sup>	1,77 <sup>b</sup>	1,17 <sup>b</sup>	1,05 <sup>c</sup>
Consumo médio de ração - segundo experimento						
Average feed intake - second experiment						
	1-21 dias		22-35 dias		36-42 dias	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CS	1,12 <sup>a</sup>	1,07 <sup>b</sup>	2,08 <sup>b</sup>	1,90 <sup>c</sup>	1,37 <sup>a</sup>	1,14 <sup>b</sup>
SS	1,19 <sup>a</sup>	1,08 <sup>b</sup>	2,15 <sup>a</sup>	1,81 <sup>d</sup>	1,32 <sup>a</sup>	1,14 <sup>b</sup>
Ganho médio de peso - primeiro experimento						
Average weight gain - first experiment						
	1 - 21 dias		22 - 35 dias		36 - 42 dias	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CS	0,89 <sup>a</sup>	0,79 <sup>a</sup>	1,13 <sup>a</sup>	0,93 <sup>b</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,41 <sup>b</sup>
SS	0,91 <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>	1,11 <sup>a</sup>	0,92 <sup>b</sup>	0,50 <sup>a</sup>	0,41 <sup>b</sup>
Ganho médio de peso - segundo experimento						
Average weight gain - second experiment						
	1 - 21 dias		22 - 35 dias		36 - 42 dias	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CS	0,74 <sup>a</sup>	0,69 <sup>b</sup>	1,18 <sup>a</sup>	1,04 <sup>b</sup>	0,62 <sup>a</sup>	0,47 <sup>b</sup>
SS	0,74 <sup>a</sup>	0,68 <sup>b</sup>	1,17 <sup>a</sup>	1,01 <sup>b</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,46 <sup>b</sup>
Conversão Alimentar - primeiro experimento						
Feed conversion - first experiment						
	1 - 21 dias		22 - 35 dias		36 - 42 dias	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CS	1,35 <sup>c</sup>	1,38 <sup>b</sup>	1,86 <sup>a</sup>	1,91 <sup>a</sup>	2,29 <sup>a</sup>	2,54 <sup>a</sup>
SS	1,39 <sup>b</sup>	1,41 <sup>a</sup>	1,89 <sup>a</sup>	1,92 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,50 <sup>a</sup>
Conversão Alimentar - segundo experimento						
Feed conversion - second experiment						
	1 - 21 dias		22 - 35 dias		36 - 42 dias	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CS	1,54 <sup>a</sup>	1,57 <sup>a</sup>	1,76 <sup>a</sup>	1,83 <sup>a</sup>	2,21 <sup>b</sup>	2,42 <sup>a</sup>
SS	1,64 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	1,81 <sup>a</sup>	2,29 <sup>b</sup>	2,47 <sup>a</sup>

\*Letras iguais, na mesma coluna, indicam não haver diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, pelo teste de Tukey; \*\*CS: Tratamento com simbiótico. \*\*\*SS: Tratamento sem simbiótico.

\*Equal letters, in the same row, indicate non-significant statistical difference among treatments ( $p > 0,05$ ), by Tukey test; \*\*CS: Treatment with symbiotic; \*\*\*SS: Treatment without symbiotic.

Com isso o presente estudo demonstra variações do consumo médio de ração em aves tratadas com simbiótico (probióticos e prebióticos compostos em um só produto). Estas variações podem estar associadas também com as variações climáticas. Iji e Tivey (1998), citados por Menten (2001), também relatam que, em suas pesquisas, depararam com um aumento de 17% do consumo de ração das aves suplementadas com mananoligossacarídeo ressaltando o efeito palatável do prebiótico. No entanto, as pesquisas de Takahashi *et al.* (2005), já indicaram maior consumo significativo das aves do grupo-controle em comparação com aquelas

suplementadas com prebióticos e probióticos. Silva *et al.* (2000), realizando pesquisas com frangos de corte alimentados com rações suplementadas com probióticos, antibióticos e duas fontes fósforos, também verificaram o menor consumo de ração no lote tratado com probiótico. Estes resultados podem estar associados com uma palatabilidade da ração suplementada com esse aditivo, o que pode ser interferida pelo tipo de bactérias probióticas utilizadas, além de outras variáveis ambientais.

A Tabela 2 indica que, em todas as fases dos dois experimentos realizados, o ganho médio de peso das aves, não foi influenciado pela suplementação de simbiótico na ração ( $p > 0,05$ ), diferenciando dos resultados de Takahashi *et al.* (2005), os quais obtiveram resultados mostrando aumento do ganho médio de peso na faixa de 36 a 63 dias de idade de aves suplementadas com probióticos e prebióticos. Talvez a espécie de bactéria componente do probiótico e o ingrediente do prebiótico apresentem diferentes resultados.

Na fase inicial do primeiro experimento (Tabela 2), os machos e fêmeas suplementados com simbiótico mostraram melhores resultados quanto à conversão alimentar ( $p < 0,05$ ). É importante lembrar que no primeiro dia de experimento, as aves suplementadas com simbiótico receberam uma dieta prévia de mananoligossacarídeo, fato este que pode explicar essa melhora da conversão alimentar na primeira fase de crescimento. Takahashi *et al.* (2005) também relatam melhora da conversão alimentar, porém na fase final (36 a 63 dias) de seu experimento com aves suplementadas por probióticos e prebióticos. Talvez, o ambiente diferente entre estas pesquisas com simbiótico, expliquem dados de melhores em conversão alimentar em momentos diferentes. Spring (2000) também encontrou melhor conversão alimentar de aves suplementadas com mananoligossacarídeo, no entanto, este autor utilizou apenas este suplemento com a função de prebiótico, o que induz a pensar que pode haver diferentes resultados quando utilizamos probióticos e prebióticos separadamente, diferentemente do presente estudo, o qual o simbiótico contém esses dois produtos em só.

A Tabela 2 indica que em todas as fases do segundo experimento não houve diferença significativa quanto à conversão alimentar das aves, quando comparados os grupos de machos (suplementados e não-suplementados com simbiótico), assim como os de fêmeas. Uma explicação para o fato de haver uma melhor conversão alimentar, no primeiro experimento, nos lotes de aves tratados com simbiótico, pode ser

atribuída à temperatura em elevação que se encontra nos meses de setembro e outubro, quando foi realizado o segundo experimento. E também a melhor conversão alimentar foi evidenciada na fase inicial, quando o estresse calórico geralmente não ocorre. Os resultados do segundo experimento diferenciaram das pesquisas realizadas por Silva *et al.* (2000), pois estes pesquisadores observaram uma melhor conversão alimentar das aves suplementadas com probióticos e antibióticos na fase inicial. No entanto, estes mesmos autores comentam que houve uma melhora da conversão alimentar das aves não-suplementadas com probióticos na fase final. Pode ser considerado também de que Silva *et al.* (2000) utilizaram apenas a suplementação de probióticos e antibióticos o que demonstra diferença de resultados quando se utilizam apenas um só produto (probiótico ou prebiótico). Não somente na fase inicial, mas em todas as fases do experimento, os ensaios de Jin *et al.* (1998), os resultados indicam que os lotes tratados com probióticos (cultura de *Lactobacillus*) e demonstram melhor conversão alimentar, demonstrando com isso a hipótese de que há diferentes resultados entre os tipos de bactérias componentes do probiótico utilizadas.

Os resultados sobre peso e rendimento de carcaças estão apresentados na Tabela 3. Tanto no primeiro quanto no segundo experimento, a suplementação com simbiótico, não influenciou os resultados quanto ao rendimento de carcaças das aves ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3). Essa ausência de influência quanto ao rendimento de carcaça pode estar associada com a pequena influência nos parâmetros de desempenho. Também pode ser considerado o fato de utilizar apenas o simbiótico como suplemento, pois Loddi *et al.* (2000), quando associaram a utilização de probióticos com antibióticos, observaram maior rendimento de carcaça das aves tratadas com esta associação. A Tabela 3, ainda, mostra que no primeiro e segundo experimento, os machos suplementados com simbiótico apresentaram maiores peso de peito ( $p < 0,05$ ) quando comparados com o grupo machos sem este suplemento na ração inicial. As fêmeas suplementadas com simbiótico apresentaram maior rendimento de peito ( $p < 0,05$ ) em comparação com as fêmeas sem esta suplementação (Tabela 3). Pelicano (2002), utilizando probióticos na ração das aves, observou efeito significativo aos rendimentos de pernas, demonstrando com isso, que há ocorrência de diferentes resultados de rendimentos entre os diversos tipos de corte quando utilizados estes aditivos.

**Tabela 3.** Valores médios referentes ao peso e rendimento de partes da carcaça de frangos de corte, machos e fêmeas, alimentados com rações suplementadas ou não com simbiótico, no primeiro e segundo experimento.

**Table 3.** Weight and yield of parts of broiler chicken carcass, males and females, fed with diets supplemented or not with symbiotic, in the first and second experiments.

Experimento I															
Experiment I															
Peso (g)															
Weight															
T	vivo	Carcaça		Pés e		Peito		Coxa		Asa		Dorso			
		Total carcas		cabeça		Breast		Thigh		Wing		Back			
Feet and head															
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F		
CS		2633 <sup>a</sup>	2118 <sup>a</sup>	2194 <sup>a</sup>	1698 <sup>a</sup>	248 <sup>a</sup>	183 <sup>a</sup>	637 <sup>a</sup>	521 <sup>a</sup>	588 <sup>a</sup>	432 <sup>a</sup>	222 <sup>a</sup>	176 <sup>a</sup>	484 <sup>a</sup>	395 <sup>a</sup>
SS		2560 <sup>a</sup>	2117 <sup>a</sup>	2138 <sup>a</sup>	1721 <sup>a</sup>	241 <sup>a</sup>	185 <sup>a</sup>	580 <sup>b</sup>	477 <sup>a</sup>	562 <sup>a</sup>	438 <sup>a</sup>	218 <sup>a</sup>	181 <sup>a</sup>	525 <sup>a</sup>	432 <sup>a</sup>
Rendimento %															
Yield															
T	Carcaça	Pés e cabeça		Peito		Coxa		Asa							
		Carcass		Feet and head		Breast		Thigh		Wing					
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F				
CS		83,3 <sup>a</sup>	80,3 <sup>a</sup>	9,45 <sup>a</sup>	8,66 <sup>a</sup>	33,0 <sup>a</sup>	33,78 <sup>a</sup>	30,4 <sup>a</sup>	28,1 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>				
SS		83,5 <sup>a</sup>	81,2 <sup>a</sup>	9,45 <sup>a</sup>	8,76 <sup>a</sup>	30,8 <sup>a</sup>	31,1 <sup>b</sup>	29,8 <sup>a</sup>	28,7 <sup>a</sup>	11,6 <sup>a</sup>	11,8 <sup>a</sup>				
Experimento II															
Experiment II															
Peso (g)															
Weight															
T	vivo	Carcaça		Pés e		Peito		Coxa		Asa		Dorso			
		Carcass		cabeça		Breast		Thigh		Wing		Back			
Feet and head															
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F		
CS		2612 <sup>a</sup>	2109 <sup>a</sup>	2160 <sup>a</sup>	1630 <sup>a</sup>	235 <sup>a</sup>	183 <sup>a</sup>	626 <sup>a</sup>	511 <sup>a</sup>	566 <sup>a</sup>	418 <sup>a</sup>	209 <sup>a</sup>	168 <sup>a</sup>	468 <sup>a</sup>	389 <sup>a</sup>
SS		2538 <sup>a</sup>	2101 <sup>a</sup>	2104 <sup>a</sup>	1655 <sup>a</sup>	229 <sup>a</sup>	185 <sup>a</sup>	571 <sup>b</sup>	462 <sup>a</sup>	557 <sup>a</sup>	407 <sup>a</sup>	203 <sup>a</sup>	173 <sup>a</sup>	515 <sup>a</sup>	425 <sup>a</sup>
Rendimento %															
Yield															
T	Carcaça	Pés e cabeça		Peito		Coxa		Asa							
		Total carcas		Feet and head		Breast		Thigh		Wing					
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F				
CS		82,2 <sup>a</sup>	80,3 <sup>a</sup>	9,38 <sup>a</sup>	8,66 <sup>a</sup>	32,6 <sup>a</sup>	33,0 <sup>a</sup>	30,1 <sup>a</sup>	27,6 <sup>a</sup>	10,9 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>				
SS		82,0 <sup>a</sup>	81,2 <sup>a</sup>	9,42 <sup>a</sup>	8,76 <sup>a</sup>	30,5 <sup>a</sup>	30,0 <sup>b</sup>	29,9 <sup>a</sup>	27,5 <sup>a</sup>	11,9 <sup>a</sup>	11,7 <sup>a</sup>				

T: Tratamentos; M: machos; F: fêmeas; CS: com simbiótico; SS: sem simbiótico; \*Letras iguais, na mesma coluna de um mesmo parâmetro, indicam não haver diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, pelo teste de Tukey. T: Treatments M: males; F: females; CS: with symbiotic; SS: without symbiotic.; \*Equal letters in the same row indicate non-significant statistical difference among treatments ( $p > 0,05$ ), by Tukey test.

A Tabela 4 ilustra os resultados da composição centesimal e pH da carne de peito e coxa. Estes resultados mostram que a composição química e pH da carne não diferenciaram significativamente entre os grupos de tratamentos: macho e fêmeas com suplemento de simbióticos na ração inicial (MC e FC) e machos e fêmeas sem esta suplementação (MS e FS).

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise sensorial da carne de peito dos frangos de corte. Não foi observado efeito da inclusão de simbiótico sobre estas variáveis.

Autores como Loddi *et al.* (2000) e Almeida *et al.* (2002), trabalhando, respectivamente, com a adição de probióticos e níveis diferentes de lisina na ração de frangos de corte, também não verificaram diferenças significativas quanto às características químicas e sensoriais.

Os resultados da presente pesquisa indicam a necessidade de novos estudos testando tipos e períodos de fornecimento do produto.

**Tabela 4.** Composição centesimal (g 100 mL<sup>-1</sup>) e valores de pH das carnes de peito e coxa de frangos de corte alimentados com rações suplementadas ou não com simbiótico.

**Table 4.** Centesimal composition (g 100 mL<sup>-1</sup>) and pH values of breast and thigh meats of broiler chicken fed diets added or not with symbiotic.

Carne de Peito <i>Breast meat</i>										
T	Umidade, %		Resíduo mineral fixo, %		Extrato etéreo, %		Proteína, %		pH	
	<i>Moisture</i>		<i>Fixed mineral residue</i>		<i>Ether extract</i>		<i>Protein</i>			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
CS	75,72	75,17	1,18	1,35	0,81	0,80	21,92	22,28	5,89	5,83
SS	75,44	75,48	1,18	1,19	1,18	0,74	21,96	21,40	5,92	5,82

  

Carne de Coxa <i>Thigh Meat</i>										
T	Umidade, % <i>Moisture</i>		Resíduo mineral fixo, %		Extrato etéreo, %		Proteína, %		pH	
	<i>Moisture</i>		<i>Fixed mineral residue</i>		<i>Ether extract</i>		<i>Protein</i>			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
CS	76,20	76,03	1,04	1,03	3,45	3,23	18,58	18,91	6,30	6,27
SS	76,57	76,69	1,02	1,05	3,03	2,75	18,13	18,64	6,29	6,20

T: Tratamentos; M: machos; F: fêmeas; CS: com simbiótico; SS: sem simbiótico; \*Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ), pelo teste de Tukey; \*\*Não foram avaliadas as amostras obtidas no primeiro experimento.

T: Treatments; M: males; F: females; CS: with symbiotic; SS: without symbiotic; \*There was no statistically significant difference among the treatments ( $p > 0,05$ ), by Tukey test; \*\*The samples obtained in the first experiment were not evaluated.

**Tabela 5.** Avaliação sensorial da carne de peito de frangos de corte machos e fêmeas, alimentados com rações suplementadas ou não com simbiótico.

**Table 5.** Sensory evaluation of breast meat of broiler chicken, fed with diets added or not with symbiotic.

T	Ar	Ar E	Sab	Sab E	Mac	Suc	Mast	Cor	Ap G
MC	7,04	1,50	7,38	1,31	3,56	5,94	6,87	7,71	7,76
MS	6,62	1,37	6,98	1,25	3,56	5,94	6,95	7,65	7,37
FC	7,52	1,50	7,17	1,37	3,50	4,37	6,71	7,46	7,31
FS	7,08	1,56	7,27	1,43	3,25	4,75	6,92	7,47	7,24

Ar: Aroma 1; Ar E: Ar Estranho; Sab: Sabor; Sab E: Sabor Estranho; Mac: Maciez; Suc: Suculência; Mast: Mastigabilidade; Cor: Cor; Ap G: Aparência Geral; T: Tratamentos; MC: Macho suplementado com simbiótico; MS: Macho sem simbiótico; FC: Fêmea com simbiótico; FS: Fêmea sem simbiótico; \*Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey; \*\*Não foram avaliadas as amostras obtidas no primeiro experimento.

Ar: Flavor; Ar E: Strange Flavor; Sab: Taste; Sab E: Strange Taste; Mac: Tenderness; Suc: Juiciness; Mast: chewiness; Cor: color; Ap G: general appearance; T: Treatments; MC: Male with symbiotic; MS: Male without symbiotic; FC: Female with symbiotic; FS: Female without symbiotic; \*There was no statistically significant difference among treatments ( $p > 0,05$ ), by Tukey test; \*\*The samples obtained in the first experiment were not evaluated.

## Conclusão

A adição de simbiótico, na ração inicial de frangos de corte, influencia parcialmente o desempenho independente do sexo, aumentando o consumo e melhorando a conversão alimentar, sem alterar ganho de peso, características de carcaça e químicas sensoriais da carne.

## Referências

ALMEIDA, I.C.L. et al. Efeito de dois níveis de lisina e do sexo sobre o rendimento e qualidade da carne de frangos de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1744-1752, 2002.

ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO, H.M. Probióticos e prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. *Rev. Educ. Contin. CRMV-SP*, São Paulo, v. 2,

n. 3, p. 59-71, 1999.

AOAC-Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis*. 15. ed. Arlington: Virginia, 1990.

BERTECHINI, A.G.; HOSSAIN, S.M. Utilização de um tipo de probiótico como promotor de crescimento em rações de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. *Anais...* Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1993. p. 1.

BRADLEY, G.T.; SAVAGE, T.F. Enhanced utilization of dietary calcium, phosphorus, nitrogen and metabolizable energy in poult feed diet containing a yeast culture. *Poult. Sci.*, Champaign, n. 73, p. 124, 1994.

CARAMORI JÚNIOR, J.G. *Efeito de probióticos e prebióticos na ração de frangos de corte sobre o desempenho, rendimento de carcaças, composição química e presença de Salmonella spp. na carne*. 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia)–Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.*, Baltimore, v. 125, p. 1401-1412, 1995.

HENRIQUE, A.P.F. et al. Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1997, São Paulo. *Anais...* Campinas: Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 1997. p. 27.

IJI, P.A.; TIVEY, D.R. Natural and synthetic oligosaccharides in broiler chicken diets. *World's Poult. Sci. J.*, Cambridge, v. 54, p. 129-143, 1998.

IAL-Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo, 1976. v. 1, p. 19-36.

JESEN, J.F.; JESEN, M.M. The effect of using growth promoting Bacillus strains in poultry feed. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 18., 1992, Amsterdam. *Proceedings...* Amsterdam: World's Poultry Science Association, 1992. p. 398-402.

JIN, L.Z. et al. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 77, p. 1259-1265, 1998.

LODDI, M.M. et al. Uso de prebiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1124-1131, 2000.

MAIORKA, A. et al. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dietas para frangos. *Brazil J. Poult. Sci.*, Campinas, v. 3, p. 71-75, 2001.

MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: probióticos e prebióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 148-157.

ONIFADE, A.A. et al. Assessment of the effect of supplementing rabbit diet with a culture of

- Saccharomyces cerevisiae using growth performance, blood composition and clinical enzyme activities. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, n. 77, p. 25-32, 1999.
- OUWEHAND, A.C. *et al.* Probiotics: mechanisms and established effects. *Int. Dairy J.*, Edmonton, v. 9, p. 43-52, 1999.
- PELICANO, E.R.L. *Desempenho, qualidade de carcaça e de carne e morfologia intestinal de frangos de corte com dietas contendo diferentes probióticos.* 2002. Dissertação (Mestrado Zootecnia)–Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.
- ROÇA, R.O *et al.* Utilização de toucinho na elaboração de fiambres com carne de frango. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 8, n. 1, p. 67-76, 1988.
- SAS-Statistical Analysis System. *User's procedures guide:* version 6. 4. ed. Cary: SAS Institute, 1989. v. 1-2.
- SILVA, E.N. *et al.* Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo probióticos, antibióticos e duas fontes de fósforo. *Cienc. Agrotec.*, Lavras, v. 24, p. 225-232, 2000.
- SPRING, P. Yeast's secret weapon aids animal production. *In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL*, 2000, Campinas. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2000. p. 41-50.
- TAKAHASHI, S.E *et al.* Efficiency of prebiotics and probiotics on the performance, yield, meat quality and presence of *Salmonella* spp in carcasses of free-range broiler chickens. *Rev. Bras. Cienc. Avic.*, Campinas, v. 7, p. 151-157, 2005.
- TANNOCK, G.W. Studies of the intestinal microflora: a prerequisite for the development of probiotics. *Int. Dairy J.*, Edmonton, v. 8, p. 527-533, 1998.
- WOLKE, L.F. *et al.* Utilização do probiótico *Bacillus natto* como promotor de crescimento na alimentação de frango de corte. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 23., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 36-38.

Received on February 28, 2007.

Accepted on February 22, 2008.