

Efeito da utilização de simbiótico e do sistema de criação sobre o desempenho e morfometria do epitélio gastrointestinal de frangos de corte tipo colonial

Augusto Balog Neto^{1*}, Ariel Antonio Mendes¹, Sabrina Endo Takahashi¹, Cristiane Sanfelice¹, Claudia Marie Komiyama¹ e Rodrigo Garófallo Garcia²

¹Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rua Distrito de Rubião Junior, s/n, 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil. ²Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: gutobalog@fmvz.unesp.br

RESUMO. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho e a morfometria do epitélio intestinal de frangos de corte da linhagem colonial Label Rouge, submetidos a dietas com e sem adição de simbiótico, e distribuídos em dois sistemas de criação, confinados e com acesso a piquete. Foram utilizados 560 pintos de corte de um dia de idade, machos, distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, com dois tratamentos, e quatro repetições de 35 aves cada. As aves que receberam simbiótico, na dieta, e as aves do sistema confiando obtiveram melhores resultados de desempenho em relação às aves dos demais tratamentos. Houve efeito da dieta sobre o peso do fígado e do íleo, e efeito do sistema de criação sobre o peso de moela e de jejuno. No duodeno, houve efeito da dieta apenas dentro do sistema de criação confinado para a largura das vilosidades. No jejuno, houve efeito do sistema de criação para profundidade de criptas. Foi possível concluir que a adição de simbiótico na alimentação de frangos de corte, tipo colonial, contribui para melhor desempenho, sem alterar a morfometria do epitélio gastrointestinal indiferente do sistema de criação.

Palavras-chave: avicultura alternativa, biometria gastrointestinal, label rouge, simbiótico.

ABSTRACT. Effect of symbiotic use and production system on the performance and morphometrics of the intestinal epithelium of free-range broiler chickens.

This study aimed to evaluate the performance and morphometrics of the intestinal epithelium of Label Rouge broilers submitted to diets with or without the addition of a symbiotic, and distributed into two production systems – indoors or with access to a paddock. A total number of 560 day-old male chicks were distributed in a completely randomized block design with two treatments, with four replications of 35 birds each. Birds fed the symbiotic and reared indoors presented better performance as compared to birds in the other treatments. The diet influenced liver and ileum weights, whereas the production system affected gizzard and jejunum weights. In the duodenum, only the indoor production system affected villi width. The production system influenced crypt depth in the jejunum. It was concluded that the addition of the symbiotic product to Label Rouge broiler diets improved performance, whereas gastrointestinal epithelium morphometrics were not affected, regardless of the rearing system.

Key words: alternative aviculture, gastrointestinal biometrics, label rouge, symbiotic.

Introdução

A crescente procura dos consumidores por alimentos diferenciados, advindos de animais criados em melhores condições ambiental e sanitária, e também alimentados com ração sem ingrediente de origem animal e promotores de crescimento permite que a criação do frango tipo colonial ou caipira seja uma alternativa para o pequeno produtor rural que queira ingressar na área avícola, com bons lucros e garantia de venda de seus produtos (Butolo, 1999).

O frango caipira é assim denominado por ser ave de linhagem específica, que recebe rações isenta de antibióticos, anticoccidianos, promotores de crescimento, quimioterápicos e ingredientes de origem animal, complementadas com gramíneas, proporcionando produto com sabor diferenciado (Demattê Filho e Kodowara, 2002). Atualmente, o frango tipo caipira tem grande procura no mercado, pois a população está mais exigente e procura produtos menos industrializados, tornando o mercado bastante promissor, pois paga mais pelo

produto diferenciado, compensando os piores resultados (Butolo, 2003).

Em frangos de corte, ensaios realizados, no mundo todo, indicam claramente que a retirada dos aditivos da alimentação resulta em piora no desempenho, aumento da idade para conseguir o mesmo peso ao abate e maior incidência de mortalidade (Lima, 2005). Além disso, pode comprometer o desenvolvimento interno dos animais, por ocorrer proliferação de bactérias patogênicas. Os probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos ou similares, e também uso de ingredientes com maior digestibilidade e disponibilidade de nutrientes são estratégias que os produtores podem utilizar para alcançar boa produtividade e retorno econômico satisfatório (Pelícia *et al.*, 2003).

O uso racional dos simbióticos, na produção animal, representa alternativa natural à substituição dos antibióticos além de vantagens como aumento da resistência natural do hospedeiro. A ação benéfica dos simbióticos de uso em avicultura determina melhores índices zootécnicos e econômicos, maior produtividade, aumento no ganho de peso e melhor conversão alimentar (Khan *et al.*, 1992).

A adoção do método de criação diferenciado é crescente e vem consolidando-se sem que se ponha por terra o modelo de produção industrial, sendo uma evolução deste, introduzindo práticas mais naturais ao sistema de criação, uma vez que as técnicas de manejo utilizadas na melhoria do desempenho estão na dependência do entendimento do funcionamento dos sistemas orgânicos do animal (Macari e Maiorka, 2000). Logo, é fundamental conhecer as funções morfofisiológicas do organismo que recebe o alimento e o transforma em carne.

Os frangos de corte têm alta capacidade de absorção de nutrientes pelo trato digestório e alguns componentes da dieta, juntamente com o conteúdo da microbiota intestinal, podem modificar a mucosa e o seu metabolismo, resultando em espessamento da parede intestinal e diminuição da capacidade de digestão e absorção dos nutrientes pelos animais (Turk, 1982). Para controlar os microrganismos indesejáveis e manter a mucosa intestinal íntegra têm-se, tradicionalmente, utilizado os antibióticos promotores de crescimento.

Dessa forma, os promotores biológicos de crescimento passam a merecer atenção considerável na produção animal como uma possível alternativa ao uso dos antibióticos. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho, biometria gastrointestinal e morfometria do epitélio intestinal

de frangos de corte tipo colonial, submetidos a dietas com e sem adição de simbiótico e distribuídos em dois sistemas de criação, confinados e com acesso a piquete.

Material e métodos

O experimento foi conduzido nas instalações experimentais da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Brotas – DDD/Apta Regional Centro-Oeste, da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado de São Paulo.

Foram utilizados 560 pintos de corte de um dia, machos, da linhagem tipo colonial ISA S 757-N (Label Rouge), distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2, ou seja, com duas dietas (sem simbiótico e com simbiótico) e dois sistemas de criação (confinado e com acesso a piquete), com quatro repetições de 35 aves cada uma.

As aves foram alojadas em galpões experimentais de alvenaria, cobertos com telhas de barro, pé-direito de 2,80 m, divididos em boxes com 5,0 m² cada um. Cada box foi equipado com um bebedouro automático pendular e um comedouro tubular semi-automático.

Os boxes do sistema semiconfinado possuíam acesso para área de piquete gramado (*Brachiaria decumbens*) de 135 m² cada, cercados com arame tipo tela trançada, sendo que as aves eram recolhidas para dentro do box à noite.

Os pintinhos foram vacinados, no incubatório, contra a doença de Marek, e no dia do alojamento, receberam a vacina contra coccidiose (ministrada na ração) e, aos 15 dias de idade, contra Bouda Aviária.

A ração e a água foram fornecidas *ad libitum*, durante todo o período de criação, e o programa de alimentação foi dividido em três fases, segundo recomendações de Figueiredo *et al.* (2000), ou seja, ração inicial (1 a 28 dias), ração de crescimento (29 a 63 dias) e ração final (64 a 84 dias).

As dietas experimentais foram produzidas na forma farelada, na Fábrica de Rações da Fazenda Experimental da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, e estavam isentas de promotores químicos de crescimento, anticoccidianos e ingredientes de origem animal (Tabela 1). Porém, foi adicionado às rações dos grupos suplementados, em todas as fases, um simbiótico composto por probiótico e prebiótico, cujo nome comercial é Simbiótico plus®, produzido pela empresa BioCamp Laboratórios Ltda. (Tabela 2).

Tabela 1. Composição percentual e valores calculados das dietas experimentais, sem adição de simbiótico.**Table 1.** Percentage composition and calculated values of the experimental diets without addition of symbiotic.

Ingredientes <i>Ingredients</i>	1 a 28 dias <i>1 – 28 days</i>	29 a 63 dias <i>29 – 63 days</i>	64 a 84 dias <i>64 – 84 days</i>
Milho <i>Corn</i>	60,916	66,570	72,820
Farelo de Soja <i>Soybean meal</i>	34,747	29,284	23,694
Fosfato Bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,869	1,738	1,497
Calcário <i>Limestone</i>	1,062	1,187	1,254
Óleo de Soja <i>Soybean Oil</i>	0,763	0,572	0,100
Sal <i>Salt</i>	0,350	0,350	0,350
DL-Metionina <i>DL-Methionine</i>	0,093	0,099	0,085
Suplemento Vitamínico ¹ <i>Vitamin Supplement</i>	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral ² <i>Mineral Supplement</i>	0,100	0,100	0,100
Total	100,0	100,0	100,0

Valores Calculados

Calculated Values

Energia Metabolizável, kcal kg ⁻¹ <i>Metabolizable Energy, kcal kg⁻¹</i>	2.800	2.900	2.900
Proteína Bruta, % <i>Crude Protein, %</i>	20,00	18,00	16,50
Lisina, % <i>Lysine, %</i>	1,00	0,88	0,78
Metionina, % <i>Methionine, %</i>	0,40	0,38	0,35
Cálcio, % <i>Calcium, %</i>	1,00	1,00	0,95
Fósforo disponível, % <i>Phosphorus available, %</i>	0,46	0,43	0,38

¹Suplemento Vitamínico: Vit. A – 1.500.000 UI; Vit. D3 – 500.000UI; Vit. E – 3.000 mg; Vit. K3 – 200 mg; Tiamina – 250 mg; Vit. B12 – 3.000 µg; Niacina – 7.500 mg; Ácido pantotênico – 2.500 mg; Ácido fólico – 1.375,5 mg; Biotina – 12,5 mg; Cloreto de colina – 81.250 mg; Metionina – 325.000. ²Suplemento Mineral: Ferro – 5.000 mg; Cobre – 70.000 mg; Manganês – 60.000 mg; Zinco – 50.000 mg; Iodo – 1.250 mg e Selênio – 200 mg.

¹Vitamin Supplement: Vit. A – 1,500,000 UI; Vit. D3 – 500,000 UI; Vit. E – 3,000 mg; Vit. K3 – 200 mg; Thiamin – 250 mg; Vit. B12 – 3,000 µg; Niacin – 7,500 mg; Pantothenic acid – 2,500 mg; Folic acid – 1,375.5 mg; Biotin – 12.5 mg; Choline chloride – 81,250 mg; Methionine – 325,000. ²Mineral Supplement: Iron – 5,000 mg; Copper – 70,000 mg; Manganese – 60,000 mg; Zinc – 50,000 mg; Iodine – 1,250 mg and Selenium – 200 mg.

O consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar foram calculados semanalmente, e a mortalidade foi registrada diariamente.

Aos 84 dias de idade, três aves por unidade experimental, um total de 48 aves, foram levadas ao Abatedouro Experimental da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu, Estado de São Paulo. As aves foram submetidas a um período de jejum alimentar de oito horas, com água à vontade até o momento do carregamento. Na plataforma, as aves foram pesadas individualmente e sacrificadas por deslocamento da articulação crânio-cervical, para coleta da moela, fígado, pâncreas, intestino delgado e intestino grosso.

Para a análise histológica, com auxílio da técnica de microscopia óptica, foram coletados dois segmentos de 3 cm do duodeno, jejuno e íleo, que foram cortados transversalmente e longitudinalmente, abertos pela borda mesentérica, lavados e estendidos pela túnica

serosa por 24 horas em formalina. Após, as amostras foram reduzidas, a fim de eliminar as bordas dilaceradas, permanecendo por 48 horas em lavagem contínua. Em seguida, foram lavadas em álcool etílico a 70° GL, com a finalidade de retirar do fixador utilizado para continuação do processo. Depois, foram desidratadas em uma série crescente de álcoois, diafanizadas em xilol e incluídas em "paraplast", de modo a obter cortes longitudinais e transversais da mucosa intestinal. Foram preparadas lâminas de cada segmento e os cortes, com 7 mm de espessura, foram corados de acordo com as técnicas de Hematoxilina de Harris-eosina.

Tabela 2. Composição percentual e valores calculados das dietas experimentais, com adição de simbiótico.**Table 2.** Percentage composition and calculated values of the experimental diets with addition of symbiotic.

Ingredientes <i>Ingredients</i>	1 a 28 dias <i>1 – 28 days</i>	29 a 63 dias <i>29 – 63 days</i>	64 a 84 dias <i>64 – 84 days</i>
Milho <i>Corn</i>	60,723	66,380	72,630
Farelo de Soja <i>Soybean meal</i>	34,740	29,284	23,694
Fosfato Bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,869	1,738	1,487
Calcário <i>Limestone</i>	1,062	1,187	1,254
Óleo de Soja <i>Soybean Oil</i>	0,763	0,572	0,100
Sal <i>Salt</i>	0,350	0,350	0,350
DL-Metionina <i>DL-Methionine</i>	0,093	0,089	0,085
Suplemento Vitamínico ¹ <i>Vitamin Supplement</i>	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral ² <i>Mineral Supplement</i>	0,100	0,100	0,100
Simbiótico <i>Symbiotic</i>	0,200	0,200	0,200
Total	100,0	100,0	100,0

Valores Calculados

Calculated Values

Energia Metabolizável, kcal kg ⁻¹ <i>Metabolizable Energy, kcal kg⁻¹</i>	2.800	2.900	2.900
Proteína Bruta, % <i>Crude Protein, %</i>	20,00	18,00	16,50
Lisina, % <i>Lysine, %</i>	1,00	0,88	0,78
Metionina, % <i>Methionine, %</i>	0,40	0,38	0,35
Cálcio, % <i>Calcium, %</i>	1,00	1,00	0,95
Fósforo disponível, % <i>Phosphorus available, %</i>	0,46	0,43	0,38

¹Suplemento Vitamínico: Vit. A – 1.500.000 UI; Vit. D3 – 500.000UI; Vit. E – 3.000 mg; Vit. K3 – 200 mg; Tiamina – 250 mg; Vit. B12 – 3.000 µg; Niacina – 7.500 mg; Ácido pantotênico – 2.500 mg; Ácido fólico – 1.375,5 mg; Biotina – 12,5 mg; Cloreto de colina – 81.250 mg; Metionina – 325.000. ²Suplemento Mineral: Ferro – 5.000 mg; Cobre – 70.000 mg; Manganês – 60.000 mg; Zinco – 50.000 mg; Iodo – 1.250 mg e Selênio – 200 mg.

¹Vitamin Supplement: Vit. A – 1,500,000 UI; Vit. D3 – 500,000 UI; Vit. E – 3,000 mg; Vit. K3 – 200 mg; Thiamin – 250 mg; Vit. B12 – 3,000 µg; Niacin – 7,500 mg; Pantothenic acid – 2,500 mg; Folic acid – 1,375.5 mg; Biotin – 12.5 mg; Choline chloride – 81,250 mg; Methionine – 325,000. ²Mineral Supplement: Iron – 5,000 mg; Copper – 70,000 mg; Manganese – 60,000 mg; Zinc – 50,000 mg; Iodine – 1,250 mg and Selenium – 200 mg.

Após o procedimento de coloração, com o auxílio de um microscópio ótico acoplado a um sistema analisador de imagens da Leica (Image-Pro Plus versão 4.5.0.27, com aumento de 40 vezes), foram efetuadas 30 medidas de altura de vilosidade, 30 de largura de vilosidade e 30 de profundidade de cripta (Loodi, 1998).

A análise estatística dos dados foi feita pelo método de análise de variância (Anova), com o auxílio do procedimento GLM do programa SAS (1999). Para verificar diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos sobre o desempenho das aves são apresentados na Tabela 3. Houve efeito ($p < 0,05$) da dieta e do sistema de criação em relação aos parâmetros de desempenho avaliados. Para peso corporal, ganho de peso, conversão alimentar e mortalidade, esse efeito se restringiu apenas à dieta, em que os melhores valores foram observados para aquelas aves que foram suplementadas com simbiótico indiferente do sistema de criação.

Tabela 3. Desempenho de frangos de corte tipo colonial, alimentados sem e com simbiótico, em dois sistemas de criação, no período de 1 a 84 dias de idade.

Table 3. Performance of Label Rouge broilers fed diets with or without symbiotic, raised under two production systems, from 1 to 84 days of age.

		Sistema Confinado Indoors System	Sistema Piquete Paddock System	Média Mean
Peso Corporal Live Weight (g) CV* (%) 2,64	Sem	2622	2567	2595 ^B
	Simbiótico Without Symbiotic			
	Com	2713	2721	2717 ^A
	Simbiótico With Symbiotic			
	Média Mean	2668	2644	-
Ganho de Peso Gain Weight (g) CV* (%) 2,69	Sem	2579	2523	2551 ^B
	Simbiótico Without Symbiotic			
	Com	2670	2678	2674 ^A
	Simbiótico With Symbiotic			
	Média Mean	2625	2600	-
Consumo de Ração Feed Intake (g) CV* (%) 4,06	Sem	8143 ^{AB}	7569 ^B	7856
	Simbiótico Without Symbiotic			
	Com	7615 ^B	7870 ^{BB}	7743
	Simbiótico With Symbiotic			
	Média Mean	7879	7720	-
Conversão Alimentar Feed Conversion CV* (%) 3,48	Sem	3,19	3,01	3,10 ^A
	Simbiótico Without Symbiotic			
	Com	2,87	2,94	2,91 ^B
	Simbiótico With Symbiotic			
	Média Mean	3,03	2,98	-
Mortalidade Mortality (%) CV* (%) 34,72	Sem	2,40	2,99	2,70 ^A
	Simbiótico Without Symbiotic			
	Com	1,72	1,15	1,43 ^B
	Simbiótico With Symbiotic			
	Média Mean	2,06	2,07	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$); *Coeficiente de Variação.
Means followed by the same lowercase letter in the same row, and means followed by the same uppercase letter in the same column are not significantly different by the Tukey test ($p > 0,05$); *Coefficient of Variation.

Resultados semelhantes foram obtidos por Jensen e Jensen (1992), Bertechini e Hossain (1993), Wolke et al. (1996), England et al. (1996) e Jin et al. (1998). No entanto, nem sempre esses benefícios são observados, Cavazzoni et al. (1993), Cavalcanti et al. (1996), Henrique et al. (1998) e Loddi et al. (1999) obtiveram piores nos dados de desempenho.

Já, em relação ao consumo de ração, foi observado efeito ($p < 0,05$) tanto da dieta como do sistema de criação, sendo que o consumo foi menor nas aves que receberam o simbiótico, porém, ainda assim, elas obtiveram maior ganho de peso e conversão alimentar, demonstrando o efeito benéfico do aditivo sobre o desempenho das aves, mesmo criadas em condições intensivas, o que pode ser observado, pois não houve efeito ($p > 0,05$) do sistema de criação para ganho de peso.

Os resultados obtidos, na biometria gastrointestinal das aves aos 84 dias, são apresentados na Tabela 4. Houve efeito ($p < 0,05$) da dieta sobre o peso do fígado e do íleo em relação ao peso corporal, sendo que as aves que não receberam o simbiótico apresentaram os maiores valores, concordando com os resultados obtidos por Henrique et al. (1998). O efeito do simbiótico sobre os microrganismos patogênicos, inibindo ou reduzindo a liberação de toxinas para a corrente sanguínea e conseqüentemente para o fígado, estimularia sua função e conseqüentemente aumentaria seu tamanho, explicando o fato de o fígado dos animais, que receberam o aditivo, apresentar menor peso em relação ao peso vivo que o das aves não-suplementadas.

Fethiere (1987), porém, observou diferenças no intestino delgado, em aves que receberam dietas com aditivos biológicos, apresentando maior peso relativo.

Houve efeito ($p < 0,05$) do sistema de criação sobre o peso relativo de moela e de jejuno. As aves, com acesso ao piquete, apresentaram moelas maiores por causa da estimulação em decorrência do maior consumo de fibras proveniente das gramíneas, enquanto que, no sistema confinado, houve um maior peso de jejuno.

Não houve diferenças ($p > 0,05$) para o peso relativo do pró-ventrículo, pâncreas, duodeno e cecos em relação à dieta ou ao sistema de criação. Dados semelhantes foram observados por Loddi et al. (2000).

Os resultados obtidos na morfometria gastrointestinal das aves, aos 84 dias são apresentados na Tabela 5.

Tabela 4. Biometria gastrointestinal de frangos de corte tipo colonial, aos 84 dias de idade, alimentados sem e com simbiótico em dois sistemas de criação.**Table 4.** Gastrointestinal biometrics of 84-day-old Label Rouge broilers fed diets with or without symbiotic, and raised under two production systems.

		Sistema Confinado <i>Indoors System</i>	Sistema Piquete <i>Paddock System</i>	Média <i>Mean</i>	CV* (%)
Peso Corporal <i>Live Weight</i> (g)	Sem	2622	2567	2595 ^B	4,65
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	2713	2721	2717 ^A	
	Simbiótico				
Mocla Gizzard (%)	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	1,71	1,88	1,79	
Fígado Liver (%)	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
Pâncreas Spleen (%)	Com	1,44	1,51	1,47 ^B	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
Duodeno Duodenum (%)	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	0,19	0,16	0,17	
Jejuno Jejunum (%)	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
Íleo Ileum (%)	Com	0,96	0,85	0,90	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
Ceco Cecum (%)	Without Symbiotic				
	Com	0,74	0,77	0,75	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	0,77	0,74	-	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$); *Coeficiente de Variação.

Means followed by the same lowercase letter in the same row, and means followed by the same uppercase letter in the same column are not significantly different by the Tukey test ($p > 0,05$); *Coefficient of Variation.

No duodeno, houve diferenças ($p < 0,05$) em

relação à dieta apenas dentro do sistema de criação confinado para a largura das vilosidades, sendo que as aves que não receberam simbiótico apresentaram os maiores valores. Porém, não houve diferenças ($p > 0,05$) para comprimento do duodeno, altura da vilosidade e profundidade de cripta deste segmento, tanto com relação à dieta quanto ao sistema de criação.

No jejuno, houve diferenças ($p < 0,05$) em relação ao sistema de criação para profundidade de criptas, porém apenas para as aves não-suplementadas com simbiótico, sendo que as aves que tiveram acesso a piquete apresentaram maiores valores. Não houve diferenças ($p > 0,05$) para comprimento do jejuno, altura e largura da vilosidade deste segmento, tanto com relação à dieta quanto ao sistema de criação.

Não houve diferenças ($p > 0,05$) para nenhum dos parâmetros avaliados no íleo, tanto com relação à dieta quanto ao sistema de criação.

Tabela 5. Morfometria do epitélio gastrointestinal de frangos de corte tipo colonial, aos 84 dias de idade, alimentados sem e com simbiótico, em dois sistemas de criação.**Table 5.** Morphometrics of the intestinal epithelium of 84-day-old Label Rouge broilers fed diets with or without symbiotic, and raised under two production systems.

		Sistema Confinado <i>Indoors System</i>	Sistema Piquete <i>Paddock System</i>	Média <i>Mean</i>	CV* (%)
Duodeno Duodenum	Comprimento do Duodeno <i>Length</i> (cm)				
	Sem	25,59	24,53	24,57	9,77
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	24,92	24,42	24,67	
Altura de Vilosidade <i>Villi height</i> (μ m)	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
Largura de Vilosidade <i>Villi width</i> (μ m)	Com	24,71	24,46	-	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	1226,82	1286,15	1256,48	18,12
	Simbiótico				
Profundidade de Cripta <i>Crypt depth</i> (μ m)	Without Symbiotic				
	Com	1227,33	1125,92	1176,62	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	1227,07	1206,03	-	
Ceco Cecum (%)	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
Íleo Ileum (%)	Com	198,16 ^A	132,55	165,35	22,93
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	92,13 ^B	155,53	123,83	
	Simbiótico				
Ceco Cecum (%)	Without Symbiotic				
	Com	145,14	144,04	-	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	157,89	148,10	153,01	20,41
Íleo Ileum (%)	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com				
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
Ceco Cecum (%)	Com	155,17	149,13	152,15	
	Simbiótico				
	Without Symbiotic				
	Com	156,53	148,61	-	
	Simbiótico				

Continua...

...continuação

Jejuno <i>Jejunum</i>					
Comprimento do Jejuno <i>Length (cm)</i>	Sem	62,16	57,83	60,00	11,70
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	56,92	56,92	56,92	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	59,54	57,38	-	
Altura de Vilosidade <i>Villi height (µm)</i>	Sem	1193,86	1124,34	1159,10	18,75
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	1177,30	1181,28	1179,29	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	1185,58	1152,81	-	
Largura de Vilosidade <i>Villi width (µm)</i>	Sem	81,74	131,44	106,59	48,85
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	69,34	103,77	86,55	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	75,54	117,60	-	
Profundidade de Cripta <i>Crypt depth (µm)</i>	Sem	128,90 ^b	217,02 ^a	172,96	17,47
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	149,63	138,78	144,20	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	139,26	177,90	-	
Íleo <i>Ileum</i>					
Comprimento do Íleo <i>Length (cm)</i>	Sem	62,92	57,08	60,00	10,90
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	58,50	57,42	57,96	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	60,71	57,25	-	
Altura de Vilosidade <i>Villi height (µm)</i>	Sem	739,30	791,47	765,38	18,26
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	691,59	775,99	733,79	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	715,44	783,73	-	
Largura de Vilosidade <i>Villi width (µm)</i>	Sem	83,01	109,62	96,31	19,02
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	66,81	88,71	77,76	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	74,91	99,16	-	
Profundidade de Cripta <i>Crypt depth (µm)</i>	Sem	139,06	108,60	123,83	18,01
	Simbiótico <i>Without Symbiotic</i>				
	Com	129,39	128,38	128,89	
	Simbiótico <i>With Symbiotic</i>				
	Média <i>Mean</i>	134,22	118,49	-	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$); *Coeficiente de Variação.

Means followed by the same lowercase letter in the same row, and means followed by the same uppercase letter in the same column are not significantly different by the Tukey test ($p > 0,05$); *Coefficient of Variation.

Conclusão

A adição de simbiótico, na alimentação de frangos de corte tipo colonial, contribuiu para melhor desempenho, sem alterar a biometria gastrointestinal e a morfometria do epitélio gastrointestinal, tanto no sistema de criação confinado quanto no sistema de criação com acesso a piquete.

Referências

- 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 1993 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Campinas. *Anais...* Campinas: Facta, 1993. p. 1.
- BUTOLO, J.E. Uso de aditivos na alimentação de aves: frangos de corte. *In*: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SOCIOECONÔMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999, Campinas. *Anais...* Campinas: CBNA, 1999. p. 85-94.
- BUTOLO, J.E. Produção de frangos alternativos. *In*: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Cascavel. *Anais...* Cascavel: CBNA, 2003. p. 75-82.
- CAVALCANTI, J.S. *et al.* Probióticos e farinha de carne e ossos com diversos níveis de contaminação bacteriana para frangos de corte. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p. 50-52.
- CAVAZZONI, V. *et al.* A preliminary experimentation on broilers with a strain of *Bacillus coagulans* as probiotic. *Microbiologie Aliments Nutrition*, Châtenay-Malabry, v. 11, p. 457-462, 1993.
- DEMATTE FILHO, L.C.; KODOWARA, L.M. Aves alternativas. *In*: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 5., 2002, Goiânia. *Anais...* Goiânia: UFG, 2002. p. 165-178.
- ENGLAND, J.A. *et al.* Effects of *Lactobacillus reuteri* on live performance and intestinal development of male turkeys. *J. Appl. Poultry Res.*, Savoy, v. 5, p. 311-324, 1996.
- FETHIERE, R. Intestinal tract weight of chicks fed an antibiotic and probiotic. *Nutr. Rep. Int.*, Gainesville, v. 36, n. 6, p. 1305-1309, 1987.
- FIGUEIREDO, E.A.P. *et al.* Frango de corte colonial Embrapa 041 - folder da linhagem. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.
- HENRIQUE, A.P.F. *et al.* Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p. 297-299.
- JENSEN, J.F.; JENSEN, M.M. The effect of using growth promoting *Bacillus* strains in poultry feed. *In*: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 18., 1992, Amsterdam. *Proceedings...* Amsterdam: WPSA, 1992. v. 3, p. 398-402.

- JIN, L.Z. *et al.* Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poultry Sci.*, Savoy, v. 77, p. 1259-1265, 1998.
- KHAN, M.L. *et al.* Comparative study of probiotics, T.M. 50 Biovin-40 and Albac on the performance of broiler chicks. *Pakistan Vet. J.*, Faisalabad, v. 12, p. 145-157, 1992.
- LIMA, G.J.M.M. Milho e subprodutos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2005, Campinas. *Anais...* Campinas: CBNA, 2005. p. 13-32.
- LODDI, M.M. *Aspectos produtivos e qualitativos do uso de probióticos para frangos de corte.* 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.
- LODDI, M.M. *et al.* Efeito da adição de probiótico e antibiótico como promotores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1999, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1999. p. 189-190.
- LODDI, M.M. *et al.* Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1124 -1131, 2000.
- MACARI, M.; MAIORKA, A. Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento avícola. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVICOLAS, 2000, Campinas. *Anais...* Campinas: Facta, 2000. p. 161-174.
- PELÍCIA, K. *et al.* Efeito de antibióticos, prebióticos e probióticos sobre o desempenho, rendimento de carcaça e desenvolvimento do intestino de frangos de corte tipo colonial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.
- SAS-Statistical Analysis System. *Language guide for personal computer.* Cary: SAS Institute, 1999.
- TURK, D.E. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. *Poultry Sci.*, Savoy, v. 61, p. 1225-1244, 1982.
- WOLKE, L.F. *et al.* Utilização do probiótico *Bacillus natto* como promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p. 36-38.

Received on March 07, 2007.

Accepted on November 04, 2007.