

DESEMPENHO, CARÇAÇA E PH CECAL E INTESTINAL DE COELHOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO PROBIÓTICO E/OU PREBIÓTICO

Joseli Alves Ferreira Zanato¹

Jeffrey Frederico Lui¹

Maria Cristina Oliveira²

Otto Mack Junqueira¹

Euclides Braga Malheiros¹

Claúdio Scapinello³

Aderbal Cavalcante Neto^{1,4}

jeffrey@fcav.unesp.br, ottomack@fcav.unesp.br, aderbalcavalcante@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar a adição de probiótico e/ou prebiótico à dieta de coelhos – considerando-se o desempenho, a carcaça, os componentes não-carcaça e os pH intestinal e cecal desses animais – em substituição a antibiótico, como fator de crescimento. Foram distribuídos 40 coelhos da raça Nova Zelândia Branco em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (T₁ = dieta controle; T₂ = dieta com bacitracina de zinco (12%); T₃ = dieta com probiótico; T₄ = dieta com prebiótico; e T₅ = dieta com probiótico e prebiótico) e quatro repetições para o desempenho e parâmetros de carcaça. Para o pH intestinal (duodeno, jejuno e íleo), utilizaram-se duas repetições, e, para o cecal, foram utilizados 32 animais, sendo dois deles abatidos no início do experimento e, em seguida, dois animais por tratamento, aos 50, 65 e, no final, aos 80 dias de idade. Obtiveram-se o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar, assim como o peso da carcaça, dos rins, fígado, coração, pulmões, cabeça, patas e da pele. Não houve diferença estatística no ganho de peso, no consumo de ração, na conversão alimentar nem no peso da carcaça. Em relação aos componentes não-carcaça, observou-se que só houve diferença significativa para o peso do coração. Nos pH, observaram-se diferenças estatísticas entre os tratamentos apenas para o conteúdo duodenal. Concluiu-se que a utilização do probiótico e/ou prebiótico não melhorou os parâmetros estudados. **Palavras-chave:** aditivos, *Bacillus subtilis*, mananoligossacarídeo, nutrição animal

EFFECTS OF A PROBIOTIC AND A PREBIOTIC-CONTAINING DIET ON PERFORMANCE, CARCASS TRAITS, AND CECAL AND INTESTINAL PH OF GROWING RABBITS

ABSTRACT

This study was aimed at evaluating the performance, carcass and non-carcass traits, and the intestinal and cecal pH of growing rabbits fed with diets containing a prebiotic and/or a probiotic to replace antibiotics as growth factor. Forty New Zealand White rabbits were distributed according to a completely randomized experimental design into five types of treatment (T₁ = control diet; T₂ = diet with zinc bacitracin; T₃ = diet with a probiotic; T₄ = diet with a prebiotic; and T₅ = diet with a probiotic and a prebiotic), with four replicates each for performance and carcass traits, and two replicates for intestinal pH. Weight gain, daily feed intake, and feed conversion ratio were determined. At slaughter, carcass weight, kidneys, liver, heart, lungs, head, limbs, and hide were weighed. For cecal pH, 32 animals were used, of which two were slaughtered before the experiment started, and then two animals per treatment at, respectively, 50, 65, and 80 days of age, which corresponded to the end of the experimental period. There was no statistical difference in performance parameters. As for non-carcass traits, there was a significant difference only in heart weight. Cecal, jejunum, and ileum pH measurements were not statistically different among treatments; however, significant differences were found for duodenum pH. It was concluded that the addition of a prebiotic and/or a probiotic does not improve the parameters studied.

Keywords: additives, *Bacillus subtilis*, mannanoligosaccharide, animal nutrition

INTRODUÇÃO

Com a introdução da agropecuária orgânica, a produção animal vem se adaptando às crescentes exigências

dos setores da agroindústria, que se tornam cada vez mais competitivos, e a um mercado consumidor mais exigente com a qualidade dos produtos. Muitos estudos vêm sendo realizados com o uso de probiótico e prebiótico, na tentativa de melhorar a produção animal, sem, contudo, deixar

¹Universidade Estadual Paulista – Departamento de Zootecnia, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Catellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo; ²Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás; ³Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná; ⁴Departamento de biologia, UA/CESAM, Aveiro, Portugal. Bolsista do Programa ALBAN (nº E07D402597BR)

resíduos nas carcaças. E, devido à proibição do uso de antibiótico nas rações para animais, novos produtos mais aceitáveis pelo consumidor estão aparecendo no mercado para combater doenças entéricas subclínicas ou melhorar a digestibilidade dos nutrientes consumidos.

A ação positiva dos antibióticos deve-se à sua influência sobre a flora intestinal, regulando o equilíbrio microbiano, controlando as infecções subclínicas e potencializando a absorção de nutrientes (De Blas, 1984). Sendo assim, as características esperadas de um produto alternativo aos antibióticos devem ser a capacidade de: alterar o pH intestinal; manter mucinas protetoras do intestino; selecionar organismos benéficos ou atuar contra patógenos; e aumentar a fermentação ácida, a absorção dos nutrientes e a resposta imune humoral.

Segundo Fuller (1989), os probióticos são suplementos alimentares à base de micro-organismo vivo que afeta beneficemente o animal hospedeiro, promovendo o balanço da microbiota intestinal. Portanto são suplementos que contêm micro-organismos vivos e viáveis. É esperado que esses micro-organismos sejam capazes de colonizar o intestino, contribuindo para a manutenção do equilíbrio da flora (Maertens & De Groote, 1992; Gil-Turnes *et al.*, 1999). O objetivo é criar uma barreira intestinal contra agentes patógenos, e alguns deles têm se mostrado benéficos nos desempenhos dos coelhos (De Blas *et al.*, 1991). Outros, entretanto, não exercem efeito (Maertens *et al.*, 1994).

De acordo com Kermauner & Struklec (1996), o *Bacillus subtilis*, por possuir a forma esporulada, é resistente ao calor, podendo ser usado em processos de peletização, mas os autores, usando 0,5% de probiótico contendo *B. subtilis* e *Lactobacillus acidophilus*, entre outros micro-organismos, não observaram diferenças significativas no consumo de ração entre os coelhos.

Já os prebióticos são considerados ingredientes não digestíveis que estimulam o crescimento e/ou a atividade de um limitado número de micro-organismo capaz de proporcionar um ambiente intestinal saudável ao hospedeiro (Gibson & Roberfroid, 1995).

As substâncias que têm sido mais estudadas como aditivos em alimentação animal são os oligossacarídeos – especialmente os frutoligossacarídeos (FOS), glicoligossacarídeos (GOS) e mananoligossacarídeos (MOS). Os FOS são polímeros ricos em frutose, podendo ser naturais, derivados de planta (inulina), ou sintéticos, resultantes da polimerização da frutose (Gibson & Roberfroid, 1995). Os GOS e MOS são obtidos a partir de parede celular de levedura, que consiste, principalmente, de proteína e carboidrato e contém os dois principais açúcares (glicose e manose) em proporções semelhantes. O MOS consiste de fragmentos de parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* com uma estrutura complexa de manose fosforilada, glicose e proteína (Spring, 1996, citado por Loddi, 2000).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se avaliar a adição de probiótico e/ou prebiótico à dieta de coelho – considerando-se o desempenho, a carcaça, os componentes

não-carcaça e os pH intestinal e cecal desses animais – em substituição a antibiótico, como fator de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios com os animais foram conduzidos no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Unesp, *campus* de Jaboticabal, analisando-se o desempenho dos animais, a carcaça, os componentes não-carcaça e os pH intestinal e cecal.

Os tratamentos (T) utilizados foram os seguintes: T₁ = ração controle-negativo (sem aditivo promotor de crescimento); T₂ = ração controle-positivo (com baci-tracina de zinco a 12%, adição de 60 ppm); T₃ = ração com probiótico (0,15% de *Bacillus subtilis* na concentração de 10⁹ UFC/g); T₄ = ração com prebiótico (0,15% de mananoligossacarídeo fosforilado a 30%); e T₅ = ração com simbiótico (probiótico + prebiótico).

O probiótico utilizado, Biotop®, era composto de células vivas e viáveis de *Bacillus subtilis*, na concentração de 10⁹ UFC/g. O prebiótico utilizado era composto de mananoligossacarídeos e foi adicionado à ração de acordo com as instruções do fabricante (Fatec). O antibiótico utilizado foi a bacitracina de zinco (12 %).

O suplemento vitamínico-mineral utilizado era desprovido de promotor de crescimento, coccidiostático ou antibiótico, com o objetivo de evitar interferências desses produtos nos processos digestivos dos animais.

A composição percentual e calculada da ração peletizada (tabela 1) foi a mesma para todos os tratamentos, variando apenas o aditivo. A ração foi formulada de acordo com as exigências nutricionais para coelhos em crescimento (Lebas, 1989).

Foram utilizados 40 coelhas da raça Nova Zelândia Branco, no período de 35 a 80 dias de idade, alojadas em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouro automático e comedouros semiautomáticos.

As rações e a água foram fornecidas à vontade durante todo o experimento. Os animais foram pesados aos 35 e depois aos 80 dias de idade, quando, então, foram submetidos a jejum hídrico por seis horas e, posteriormente, abatidos.

Foram determinados o ganho de peso e o consumo de ração, assim como a conversão alimentar. O peso da carcaça foi obtido, assim como os do fígado, coração, pulmões, cabeça, rins, patas (dianteiras e traseiras) e da pele. Para o pH cecal, foram utilizados 32 animais, sendo dois deles abatidos no início do experimento (35 dias de idade) e, em seguida, dois animais por tratamento, aos 50, 65 e, no final, aos 80 dias de idade. O pH intestinal (duodeno, jejuno e íleo) foi obtido apenas aos 80 dias de idade. Coletaram-se os conteúdos cecal e intestinal dos animais após abate e evisceração, e cada amostra foi diluída em 100 ml de água destilada para determinação do pH.

Tabela 1. Composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes (kg)	Tratamentos				
	Controle	Antibiótico	Probiótico	Prebiótico	Simbiótico
Milho	25,64	25,64	25,64	25,64	25,64
Farelo de soja	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80
Farelo de trigo	14,71	14,71	14,71	14,71	14,71
Feno de alfafa	39,32	39,32	39,32	39,32	39,32
Casca de arroz	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08
Óleo de soja	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Sal	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Fosfato bicálcico	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
DL-metionina 99%	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Suplemento de vitaminas + minerais*	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Lignossulfonato de sódio	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Caulim	0,35	0,30	0,20	0,20	0,05
Antibiótico**	-	0,05	-	-	-
Probiótico***	-	-	0,15	-	0,15
Prebiótico****	-	-	-	0,15	0,15
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química analisada na material natural ¹					
Matéria seca (%)	90,22	90,22	90,22	90,22	90,22
Proteína bruta (%)	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50
Energia digestível ² (kcal/kg)	2500	2500	2500	2500	2500
Fibra bruta (%)	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94
FDA (%)	20,21	20,21	20,21	20,21	20,21
FDN (%)	34,74	34,74	34,74	34,74	34,74

FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; *por quilograma de ração na matéria natural - composição por kg do produto: Vit A, 1.875.000 UI; Vit D3, 250.000 UI; Vit E, 12.500 mg; Vit K3, 750 mg; Vit B1, 500 mg; Vit B2, 1.000 mg; Vit B6, 600 mg; Vit B12, 2.500 mcg; ácido Pantotênico, 2.000 mg; colina, 125 g; Fe, 80.000 mg; Cu, 12.000 mg; Mn, 60.000 mg; Zn, 50.000 mg; I, 5.000 mg; Se, 15 mg; antioxidante, 25 g; **bacitracina de zinco (12%); *** *Bacillus subtilis* na concentração de 10^9 UFC/g; **** mananoligossacarídeo fosforilado a 30%. ¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia, Unesp, campus de Jaboticabal, SP; ²calculado com base nos valores de composição químicos das matérias-primas das rações.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, com dois animais por repetição para os parâmetros de desempenho, carcaça e componentes não-carcaça. Para o pH intestinal, utilizou-se esse mesmo delineamento, com duas repetições, sendo um animal a unidade experimental. Para o pH cecal, também se utilizou o inteiramente casualizado, sendo que em esquema fatorial 5 x 3 (cinco tratamentos e três idades ao abate) e duas repetições, em que cada animal também se constitui numa unidade experimental.

Os dados obtidos foram analisados com a utilização do SAS (1999), e, em caso de significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O modelo estatístico utilizado para o desempenho, características da carcaça e pH intestinal foi:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

em que: Y_{ij} = parâmetro avaliado; μ = média geral do parâmetro; A_i = efeito do i -ésimo aditivo na dieta; e e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação, com $\mu = 0$ e δ^2_e . Para o pH cecal, o modelo utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + I_j + A^*I_{ij} + e_{ijk}$$

Em que: Y_{ijk} = parâmetro avaliado; μ = média geral do parâmetro; A_i = efeito do i -ésimo aditivo na dieta; I_j = efeito da idade; A^*I_{ij} = interação dupla dos efeitos anteriores; e e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação, com $\mu = 0$ e δ^2_e .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, encontram-se as médias dos parâmetros estudados. Por ela, verifica-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos para os parâmetros de desempenho. Esse resultado corrobora os de Scapinello *et al.* (2001), que, utilizando esse mesmo tipo de prebiótico, também não verificaram melhora ($P > 0,05$) no consumo diário de ração nem na conversão alimentar.

Tabela 2. Ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), pesos da carcaça (CAR), patas, cabeça, pele, pulmões, coração, fígado e dos rins, bem como o rendimento de carcaça (RCAR) de coelhos alimentados com probiótico e/ou prebiótico

Parâmetro	Tratamento					CV (%)
	1 (Contr.)	2 (ant.)	3(prob.)	4(preb.)	5(simb.)	
GP (g)	1561,9	1695	1588,1	1602,6	1628,1	7,85
CR (g)	6210	6256	6532	6532	6302	4,75
CA	3,97	3,70	4,11	4,07	3,90	10,0
CAR (g)	1051,6	1087,1	1114,6	1198,2	1256,7	20,9
RCAR (%)	49,5	50,46	51,11	50,34	50,93	2,25
Patás	85,0	88,0	80,0	85,0	90,0	8,54
Cabeça	201,0	201,0	210,0	193,0	208,0	8,95
Pele	306,0	334,0	296,0	296,0	316,0	6,94
Pulmão	14,0	11,0	13,0	12,0	11,0	12,6
Coração	7,0 ^b	7,0 ^b	9,0 ^a	7,0 ^b	8,0 ^{ab}	8,66
Fígado	86,0	86,0	86,0	84,0	85,0	10,7
Rins	17,0	17,0	16,0	17,0	16,0	9,70

Médias, na mesma linha, seguidas por letras desiguais diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$); contr. = controle; ant. = antibiótico; prob. = probiótico; preb. = prebiótico; simb. = simbiótico.

Mendez *et al.* (1993), todavia, trabalhando com oligossacarídeo, constataram melhora no desempenho e na conversão alimentar dos coelhos. O mesmo resultado obtiveram AGUILAR (1996) e LEBAS (1996), quando adicionaram oligossacarídeos à dieta de coelho. Vale ressaltar que todos esses autores utilizaram o oligossacarídeo frutose.

Adicionando probiótico em ração para coelho entre 35 e 50 dias de idade, Michelan *et al.* (2002) observaram influência negativa no desempenho dos animais. Os mesmos autores puderam verificar que o uso de probiótico apresentou piores resultados quando comparado a outros tratamentos, que utilizavam antibiótico e ácido orgânico.

Lambertini *et al.* (1990), em experimento com uso de probiótico à base de *Bacillus subtilis*, também não obtiveram resposta com relação ao desempenho dos animais, conflitando, porém, com os resultados obtidos por Zoccarato *et al.* (1995), que, adicionando probiótico à base de *Bacillus subtilis*, observaram aumento no ganho de peso e melhora na conversão alimentar, no entanto não constataram alterações no consumo de ração.

Autores, como De Blas *et al.* (1991), notaram melhora no ganho de peso de coelho em crescimento quando se testou probiótico à base de *Bacillus*, porém não foram constatadas diferenças no consumo de ração.

Como se pode observar, há inúmeros trabalhos com a mesma finalidade e com resultados diferentes. Podem-se notar, com isso, que é grande a preocupação dos pesquisadores da área e que o uso de probiótico e/ou prebiótico poderá ser uma alternativa importante na substituição de agente aditivante, como os antibióticos.

Em relação aos componentes não-carcaça, observa-se que só houve diferença significativa entre os tratamentos para o peso do coração, para o qual as maiores médias correspondem aos tratamentos 3 e 5, em que foi usado probiótico e simbiótico respectivamente.

Entretanto Michelan *et al.* (2002) e Lui *et al.* (2005) não observaram diferença significativa ($P > 0,05$) para o peso das vísceras comestíveis (coração, fígado e rins) quanto à adição de probiótico à dieta de coelho. A média aqui obtida para peso do coração no tratamento em que se utilizou o probiótico (9,0 g) está superior à de Michelan *et al.* (2002), cujo valor foi 5,29 g.

Sabe-se que as patas e a cabeça não são economicamente importantes para o criador, uma vez que raramente comercializadas, e, quando o são, nunca são por peso, mas refletem no peso do animal vivo e no do animal abatido e, conseqüentemente, no rendimento da carcaça. Contudo não foi verificada diferença significativa para essas duas características (tabela 2).

Em relação ao peso da carcaça, nota-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$), corroborando-se, mais uma vez, os resultados de Lui *et al.* (2005), que, testando níveis de probiótico, não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos. Os resultados aqui obtidos também foram semelhantes aos de Aoun *et al.* (1995), que, ao avaliarem o uso de oxitetraciclina e *Saccharomyces cerevisiae*, não notaram diferenças quanto ao rendimento de carcaça, que variou de 56 a 59%. O mesmo efeito foi relatado por Ayyat *et al.* (1996), que também não observaram diferenças, em razão do uso de *S. cerevisiae* na dieta, nos pesos do fígado e dos rins e no rendimento da carcaça (57,6 x 57,8% para coelhos sem e com probiótico na ração respectivamente), e por Michelan *et al.* (2002), ao verificarem que o rendimento da carcaça dos coelhos que haviam consumido dietas suplementadas com calsporin (*Bacillus subtilis*) (52,51%) foi semelhante ao dos que ingeriram a dieta-controle (53,20%).

Segundo a literatura consultada, o uso de probiótico nas rações para coelho em crescimento promove uma melhora na conversão alimentar (Ferreira, 1995; Bielasni *et al.*, 1997), no peso vivo (Yamani *et al.*, 1992; Michelan *et al.*, 2002) e no ganho de peso (Abdel-Samee, 1995; Fritts *et al.*, 2000). Promove ainda

menor consumo de ração (Yamani *et al.*, 1992; Abdel-Samee, 1995), além de reduzir a mortalidade (Bielanski *et al.*, 1997).

Entretanto probióticos compostos por *Bacillus subtilis* usados em ração para coelho em crescimento não melhoraram o peso final (Lambertini *et al.*, 1990), o ganho de peso (Aguilar *et al.*, 1999), o consumo de ração (Kermauner & Struklec, 1996), a conversão alimentar (Carregal & Celestino, 2001) nem a mortalidade (Gippert *et al.*, 1992; Aguilar *et al.*, 1999).

Esses diferentes resultados encontrados na literatura podem estar associados à composição dos probióticos, a sua dosagem, às condições ambientais, à fase fisiológica dos animais, às características das dietas e, principalmente, ao nível de desafio sanitário do local.

Nesse sentido, a ação dos probióticos, tanto em características de desempenho quanto de carcaça, depende, basicamente, da composição do produto e, segundo Fuller (1989), das características e de sua relação com os microorganismos presentes no trato digestório das diferentes espécies. Já Tournut (1998) ponderou que os efeitos benéficos dos probióticos podem aparecer a partir de um determinado tempo, necessário para que o agente se estabeleça no trato digestório e equilibre a flora.

Possivelmente, as boas condições sanitárias e ambientais durante a condução do experimento tenham sido as causas da falta de resposta em relação ao uso dos aditivos aqui estudados. Esta pesquisa estaria mais conclusiva se, após iniciar o fornecimento dos aditivos aos coelhos, todos os animais fossem submetidos a desafios com os principais agentes patogênicos que parasitam o ceco na fase de terminação, causando mortalidade e baixo rendimento.

Na tabela 3, estão as médias obtidas para o pH cecal de acordo com os diversos tratamentos e nas diferentes idades, notando-se que não houve diferenças nesses parâmetros. Isso indica que a adição de antibiótico, prebiótico, probiótico ou simbiótico não modificou o pH do ceco. Portanto esse órgão, que é parte integrante do aparelho gástrico, fundamental na digestão dos alimentos fibrosos, não sofreu ação dos aditivos quanto ao pH, que poderia interferir nos processos fermentativos cecais e, conseqüentemente, no crescimento dos coelhos. Do mesmo modo, não houve interação tratamento x idade.

Esses resultados são semelhantes aos de Lui *et al.* (2005), que mediram o pH cecal de coelho aos 80 dias de idade submetidos a dietas com poliprobótico (diferentes cepas bacterianas) e não verificaram alterações no pH para os diferentes níveis de probiótico adicionado.

Esses resultados ainda foram semelhantes aos de Kermauner *et al.* (1996), os quais observaram que o pH cecal dos coelhos alimentados com dietas contendo probiótico Acid-Pak 4-Way, de cuja composição o *Bacillus subtilis* faz parte, foi 6,09, não havendo diferença quando comparado com o pH do tratamento controle (6,21).

Tabela 3. Medidas do pH cecal por tratamento e por idade de coelhos alimentados com probiótico e/ou prebiótico

Tratamento (Médias)	PH Cecal*
1 (controle)	6,04
2 (antibiótico)	5,18
3 (probiótico)	5,96
4 (prebiótico)	5,18
5 (simbiótico)	6,10
Idade (Médias)	
50 dias	5,94
65 dias	5,50
80 dias	6,24
CV (%)	
	16,42

*Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos nem entre as idades. Não houve interação tratamento x idade.

Sabe-se que a produção de ácidos graxos voláteis pelos micro-organismos probióticos controla o pH cecal, mantendo-o abaixo da faixa ideal para o desenvolvimento da microbiota causadora das enterites nos coelhos (Hattori *et al.*, 1984). A fermentação cecal pode ser estimada por meio da determinação do pH, teor de ácidos graxos voláteis ou concentração de amônia no ceco. Os probióticos podem ajudar a manter condições ótimas para o desenvolvimento de uma população balanceada no ceco dos coelhos (Kermauner *et al.*, 1996), e um metabolismo microbiano estável no ceco é extremamente importante para prevenir distúrbios digestivos, bem como para assegurar parâmetros de produção favoráveis e baixa taxa de mortalidade em criações intensivas (Kermauner & Struklec, 1999). Mas, no presente trabalho, não se observou efeito de probiótico, prebiótico nem do simbiótico no pH do ceco.

Na tabela 4, apresentam-se as médias de pH do duodeno, jejuno e íleo dos coelhos aos 80 dias de idade submetidos a dietas com probiótico e/ou prebiótico.

Na análise dos dados apresentados na tabela 4, verifica-se que não houve diferenças significativas do pH entre os animais dos diferentes tratamentos para o jejuno e o íleo, indicando que a adição desses aditivos também não alterou essas partes. Mas, para o duodeno, primeira porção do intestino delgado, observa-se que houve diferença significativa entre os pH. Assim, no duodeno, o tratamento que recebeu antibiótico foi o que apresentou maior valor (7,23), enquanto o que recebeu simbiótico (6,24) foi o menor, embora só tenha havido diferenças entre esses dois tratamentos. Isso reflete uma influência desses aditivos, uma vez que o duodeno é a primeira parte do intestino delgado, ficando, possivelmente, mais influenciável por esses elementos.

Tabela 4. Medidas de pH no duodeno, jejuno e íleo dos coelhos aos 80 dias de idade, submetidos a dietas com probiótico e/ou prebiótico

Tratamento	pH (Média)		
	duodeno	jejuno	íleo
1 (controle)	6,67 ^{ab}	7,43	7,37
2 (antibiótico)	7,23 ^a	7,46	7,50
3 (probiótico)	6,81 ^{ab}	7,57	7,33
4 (prebiótico)	6,46 ^{ab}	7,57	7,45
5 (simbiótico)	6,24 ^b	7,41	7,32
CV (%)	2,24	1,05	1,84

Médias, na mesma coluna, seguidas por letras desiguais diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

CONCLUSÃO

A utilização de probiótico e/ou prebiótico não apresentou efeito benéfico sobre os índices de desempenho, da carcaça nem sobre o pH cecal e intestinal de coelhos em crescimento.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento total desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABDEL-SAMEE, A. M. Using some antibiotics and probiotics for alleviating heat stress on growing and does rabbits in Egypt. **World Rabbit Science**, v. 3, n. 3, p. 107-111, 1995.

AGUILAR, J.C., ROCA, T., SANZ, E. Fructo-oligosaccharides in rabbit diets. Study of efficiency in suckling and fattening periods. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6, 1996, Toulouse, **Proceedings...** Toulouse, 1996. p.73-77.

AGUILAR, E.; Le ROUX, J. F.; MATÉ, C. S. Effect of dietary energy level and probiotics on fryer performance in rabbits. **World Rabbit Science**, v. 7, n. 4, p. 185, 1999.

AYYAT, M. S.; MARAI, I. F. M.; EL-AASAR, T. A. New Zealand White rabbit does and their growing offsprings as affected by diets containing different protein level with or without Lacto-Sacc supplementation. **World Rabbit Science**, v. 4, n. 4, p. 225-230, 1996.

AOUN, M.; GRENET, L.; MOUSSET, J. L.; ROBART, P. Effect of a supplementation with oxytetracycline or living yeast on the rabbit growth performance. In: JOURNÉES DE LA RECHERCHE CUNICOLE EN

FRANCE, 6., 1995, Toulouse, França. **Proceedings...** Toulo-use, França, 1995. p. 11.

BIELANSKI, P.; NIEDZWIZADEK, S. T.; ZAJAC, J.; KOWALSKA, D. Effect of probiotics on fattening and slaughter performance of rabbits. **World Rabbit Science**, v. 5, n. 4, p. 133, 1997.

CARREGAL, R. D.; CELESTINO, F. M. A. Efeito do probiótico sobre o desempenho de coelhos da raça Nova Zelândia Branco em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTEC-NIA, 2001 **Anais 38 Reunião Anual da SBZ** (CD-ROM).

De BLAS, C. *Alimentación del conejo*. Madri: Mundi-Prensa, 1984. 215p.

De BLAS, C.; GARCIA, J.; ALDAY, S. Effects of dietary inclusion of a probiotic (Paciflor) on performance of growing rabbits. **Journal of Applied Rabbit Research**, v. 14, n. 2, p. 148-150, 1991.

FERREIRA, W. M.; MENEZES, L. D. M.; RIOS, A. M. Uso do probiótico Paciflor em dietas para coelhos em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, n. 2, p. 249-256, 1995.

FULLER, R.; Probiotics in man and animals. A review. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 66, p. 365-78, 1989.

GIBSON, G. R.; RORBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. **Journal of Nutrition**, v. 125, p. 1401-12, 1995.

GIL-TURNES, C.; SANTOS, A. F. dos; CRUZ, F. W. da; MONTEIRO, A. V. Properties of the *Bacillus cereus* strain used in probiotic CenBiot. **Revista de Microbiologia**, v. 30, n. 1, p. 11-14, 1999.

GIPPERT, T.; VIRAG, G. Y.; NAGY, I. Lacto-Sacc in rabbit nutrition. **Journal of Applied Rabbit Research**, v. 15, n. 4, p. 1101-1104, 1992.

HATTORI, Y.; KOZASA, M.; BRENES, J. Effect of Toyocerin powder (*Bacillus toyoi*) on the intestinal bacterial flora of rabbits. In: WORLD RABBIT

- CONGRESS, 3., 1984, Roma, Itália. **Proceedings...** Roma, Itália, 1984.
- KERMAUNER, A.; STRUKLEC, M. Addition of probiotic to feeds with different energy and ADF content in rabbits. 1. Effect on digestive organs. **World Rabbit Science**, v. 4, n. 4, p, 1996.
- KERMAUNER, A.; STRUKLEC, M.; MARINSEK LOGAR, R. Addition of probiotic to feeds with different energy and ADF content in rabbits. 2. Effect on microbial metabolism in the caecum. **World Rabbit Science**, v. 4, n. 4, p. 195-200, 1996.
- LAMBERTINI, L.; ZAGUINI, G.; DAMMACCO, D. Risultati acquisiti con l'impiego di *Bacillus subtilis* in mangini per conigli. **Rivista di Coniglicoltura**, v. 5, p. 29-32, 1990.
- LEBAS, F. Besoins nutritionnels des lapins: revue bibliographique et perspectives. **Cuniculture Science**, v. 5, n. 2, p. 1-28, 1989.
- LEBAS, F. 1996. Effects of fructo-oligosaccharides origin on rabbits growth performance in 2 seasons In: **WORLD RABBIT CONGRESS**, 6, Toulouse. **Proceedings...** Toulouse, 1996. v.1., p.211-215
- 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.
- LUI, J. F.; OLIVEIRA, M. C.; CAÍRES, D. R.; CABCHERINI, L. C. Desempenho, rendimento, de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento alimentados com dietas contendo níveis de probiótico. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 87-93, 2005.
- MAERTENS, L.; De GROOTE, G. Effect of a dietary supplementation of live yeast on the zootechnical performance of does and weanling rabbits. **Journal of Applied Rabbit Research**, v. 15, p. 1079-1086, 1992.
- MAERTENS, L.; van RENTERGHEM, R.; De GROOTE, G. Effects of dietary inclusion of Paciflor (*Bacillus CIP 5832*) on the milk composition and performance of does on caecal and growth parameters of their weanlings. **World Rabbit Science**, v. 2, n. 1. p. 67-73, 1994.
- MENDEZ, J., MATEOS, G.G., TABOADA, S., GROBAS, S. Utilizacion de fructooligosaccharides (Profeed) em piensos de engorde de conejos. In: **SIMPÓSIO DE CUNICULTURA**, 18, 1993. p.69-70.
- MICHELAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; NATALI, M. R. M.; FURLAN, A. C.; SAKAGUTI, E. S.; FARIA, H. G.; SANTOLIN, M. L. R.; HERNANDES, A. B. Utilização de probiótico, ácido orgânico e antibiótico em dietas para coelhos em crescimento: ensaio de digestibilidade, avaliação da morfometria intestinal e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2227-2237, 2002.
- SCAPINELLO, C.; FARIA, H. G.; FURLAN, A. C.; MICHELAN, A. C. e SANTOLIN, M.L.R. Efeito do uso de oligossacarídeo manose e acidificantes em rações com alto teor de amido, para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 1039-1043, 2001.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS User's Guide: Statistics version 6, fourth edition. Cary: SAS Institute Inc., 1999. 1686p.
- TOURNUT, J. R. Probiotics. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 1998. p. 179-199.
- ZOCCARATO, I.; BARBERA, S.; TARTARI, E. Effetto dell'impiego di mangine contenente un'associazione antibiotico-probiotico sulle performance del coniglio all'ingrasso. **Zootecnica e Nutrizione Animal**, v. 21, n. 5, p. 297-304, 1995.
- YAMANI, K. A.; IBRAHIM, H.; RASHWAN, A. A. Effects of a pelleted diet supplemented with probiotic (Lacto-Sacc) and water supplemented with a combination of probiotic and acidifier (Acid Pak-4-Way) on digestibility, growth, carcass and physiological aspects of weanling New Zealand White rabbits. **Journal of Applied Rabbit Research**, v. 15, p. 1087-1100, 1992.