

DESEMPENHO, RENDIMENTO DE CARÇAÇA E pH CECAL DE COELHOS EM CRESCIMENTO ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS DE PROBIÓTICO

JEFFREY FREDERICO LUI,¹ MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA,² DAIANE REGINA CAIRES³ E LUCIANA CARDOSO CANCHERINI⁴

1. Professor do Departamento de Zootecnia – FCAV/UNESP – Jaboticabal, SP, 14.883-900. E-mail: jeffrey@fcav.unesp.br

2. Professora do Departamento de Zootecnia da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde, GO. E-mail: cristina@fesurv.br

3. Graduada em Zootecnia – FCAV/UNESP – Jaboticabal, SP.

4. Estudante de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV/UNESP – Jaboticabal, SP.

RESUMO

O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho, o rendimento de carcaça e o pH cecal de coelhos em crescimento alimentados com dietas contendo diferentes níveis de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarium*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *B. toyoi* e *Saccharomyces cerevisiae*. Foram utilizados 48 coelhos Nova Zelândia Branco num

delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os coelhos foram desmamados aos 35 dias e abatidos aos 85 dias de idade. Os níveis de probiótico dietético avaliados foram 0,00%, 0,01%, 0,02% e 0,03%. Não houve efeito significativo ($P>0,05$) em decorrência da inclusão do probiótico na dieta dos animais sobre o desempenho, rendimento e pH cecal, com vistas a uma melhoria nos índices zootécnicos desses animais.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivos, bactérias, microrganismos.

ABSTRACT

PERFORMANCE, CARCASS YIELD AND CAECAL pH OF GROWING RABBITS FED DIETS CONTAINING PROBIOTIC LEVELS

The aim of this experiment was to evaluate the performance, carcass yield and caecal pH of growing rabbits fed diets containing different levels of probiotic based on *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarium*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *B. toyoi* and *Saccharomyces cerevisiae*. Forty eight New Zealand White rabbits were used in a completely randomized design with four treatments and four replicates.

The rabbits were weaned at 35 days and slaughtered at 85 days of age. The diet probiotic levels were 0.00, 0.01, 0.02 and 0.03%. There was no significant effect ($P>0.05$) due the inclusion of the probiotic in animals diet on performance, carcass yield and caecal pH results. It was concluded that there was no need to include the probiotic in the rabbit diets.

KEY WORDS: Additives, bacteria, microorganisms.

INTRODUÇÃO

Os antibióticos, quando utilizados em doses subterapêuticas, podem melhorar os índices

zootécnicos, pela eliminação ou diminuição de microrganismos patogênicos existentes no trato gastrointestinal (PEDROSO, 1999). A utilização indiscriminada de antibióticos na alimentação animal

pode causar resistência nos microrganismos, reduzindo sua eficiência quando estes forem utilizados para fins terapêuticos, tanto em animais quanto em humanos (VASSALO et al., 1997).

Vale lembrar que, com a proibição do uso de alguns antibióticos como promotores de crescimento na criação animal, houve uma demanda por produtos que pudessem substituí-los sem causar prejuízos econômicos e, nesse sentido, os probióticos têm sido cada vez mais utilizados.

Os probióticos contêm cepas de microrganismos vivos e viáveis, capazes de colonizar o trato digestório, o que contribui para a manutenção da flora microbiana (GIL-TURNES et al., 1999). Sua função é criar uma barreira intestinal contra patógenos, e alguns deles têm-se mostrado benéficos ao desempenho dos coelhos (DE BLAS et al., 1991), outros, entretanto, parecem não exercer efeito (MAERTENS et al., 1994).

O modo de ação dos probióticos é por exclusão competitiva (competição por locais de adesão no aparelho digestório), por estímulo da imunidade, por uma maior produção de ácido lático, pelo aumento da disponibilidade de aminoácidos nos locais de absorção e por aumento da disponibilidade de vitaminas e enzimas. A exclusão competitiva, além de permitir um estabelecimento prematuro de uma microbiota intestinal normal, também se aplica a situações em que a microbiota foi destruída ou seriamente danificada por tratamentos com antibióticos ou estresse (REQUE et al., 2000; MOURA et al., 2001; CORRÊA et al., 2002).

Segundo AYYAT et al. (1996), o uso de probióticos em rações para coelhos ajuda a reduzir o consumo de alimentos, porque melhoram a conversão alimentar, promovendo um maior retorno econômico ao produtor. Os probióticos também influenciam o peso do trato gastrintestinal, as proporções entre os órgãos digestórios e também a fermentação microbiana no ceco (KERMAUNER & STRUKLEC, 1999).

O ceco do coelho funciona como uma câmara de fermentação, que abriga uma população bacteriana de aproximadamente 10⁹ a 1.010 bactérias/g; gêneros como *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Streptococcus* e *Enterobacter* completam esta população para 1.010 a 1.012

bactérias/g (PENNEY et al., 1986). A proliferação dos mais variados gêneros de microrganismos no ceco está relacionada também às condições que lhes são proporcionadas, tais como a presença dos substratos adequados, condições de pH cecal e desequilíbrio na composição da ração (LEBAS et al., 1998).

A produção de ácidos graxos voláteis pelos microrganismos 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).

Desse modo, com este trabalho avaliam-se o desempenho, o rendimento de carcaça e o pH cecal de coelhos em crescimento alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de probiótico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Jaboticabal/SP, de setembro a outubro de 2003.

Foram utilizados 48 coelhos de ambos os sexos, da raça Nova Zelândia Branca, desmamados aos 35 dias de idade e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo três animais por gaiola. Os tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de inclusão de probiótico nas dietas (Tabela 1).

O probiótico continha células vivas e viáveis de *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarium*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus*

subtillis, *B. toyoi* e *Saccharomyces cerevisiae* na concentração de $2,5 \times 10^{11}$ UFC/g, conforme informações do fabricante.

Os animais foram alojados em gaiolas medindo 80 x 60 x 45 cm, equipadas com comedouro semi-

automático e bebedouro tipo *nipple*. As dietas foram formuladas para atender às recomendações para coelhos em crescimento (NRC, 1977). Tanto a água quanto as dietas foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

TABELA 1. Composição das dietas experimentais.

Ingredientes (kg)	Nível de inclusão de probiótico (%)			
	0,00	0,01	0,02	0,03
Milho	21,09	21,09	21,09	21,09
Farelo de soja	20,16	20,16	20,16	20,16
Farelo de trigo	14,11	14,11	14,11	14,11
Feno de tifton	32,00	32,00	32,00	32,00
Casca de arroz	6,00	6,00	6,00	6,00
Óleo de soja	4,03	4,03	4,03	4,03
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50
Calcário calcítico	1,36	1,36	1,36	1,36
Fosfato bicálcico	0,40	0,40	0,40	0,40
Suplemento mineral e vitamínico 1	0,30	0,30	0,30	0,30
Caulim	0,05	0,04	0,03	0,02
Probiótico	0,00	0,01	0,02	0,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada ²				
Energia digestível (Kal/Kg)	2601	2601	2601	2601
Proteína bruta (%)	15,99	15,99	15,99	15,99
Cálcio (%)	0,810	0,810	0,810	0,810
Fósforo total (%)	0,480	0,480	0,480	0,480
Fibra bruta (%)	14,21	14,21	14,21	14,21

1 - 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, 2000 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.

2 - de acordo com INRA (1999).

Os animais e as dietas foram pesados no início e no final do experimento para obtenção do peso médio, final, do ganho de peso e do consumo de ração diário e da conversão alimentar. Quando os animais atingiram 80 dias de idade, eles foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas e, após esse período, foram novamente pesados para obtenção do peso ao abate. As carcaças evisceradas, sem cabeça e pés, e as vísceras comestíveis foram pesadas e seus rendimentos foram calculados em

função do peso ao abate.

Coletou-se o conteúdo cecal dos animais após o abate e evisceração e cada amostra foi diluída em 100 mL de água destilada para determinação do seu pH.

Os parâmetros de desempenho, de carcaça e pH cecal foram analisados por meio do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1997) –, e as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de desempenho, rendimento de carcaça e pH cecal encontram-se na Tabela 2, em que se verifica que os níveis de probiótico não exerceram efeito sobre os resultados de desempenho, rendimento de carcaça e pH cecal. Isso pode ser reflexo das boas condições sanitárias em que os coelhos foram criados, visto que diferenças

verificadas por causa do uso de probióticos são expressivas diante de algum desafio, o que pode não ter ocorrido no presente experimento. Com relação ao pH cecal, os valores obtidos estão dentro dos limites fisiológicos (menor que 7,0), que asseguraram, provavelmente, o efeito antimicrobiano dos ácidos graxos voláteis, porém, não houve diferenças quanto ao uso ou não do probiótico.

TABELA 2. Desempenho, rendimento de carcaça e de vísceras comestíveis e pH cecal de coelhos em crescimento submetidos a dietas com diferentes níveis de probiótico.

Parâmetros	Níveis de probiótico na dieta (%)				
	0,00	0,01	0,02	0,03	CV (%) ¹
Peso final (kg)	2,145	2,000	2,073	2,053	6,66
Ganho de peso diário (g/d)	35,19	32,00	33,63	33,14	9,27
Consumo de ração diário (g/d)	113,25	121,06	117,75	109,66	7,98
Conversão alimentar	3,25	3,77	3,53	3,30	9,37
	Rendimento (%)				
Carcaça	55,44	56,58	57,15	56,09	3,85
Fígado	2,25	2,34	2,39	2,15	8,43
Coração	0,32	0,35	0,31	0,33	14,35
Rins	0,66	0,72	0,68	0,69	13,70
	pH do conteúdo cecal				
pH	6,63	6,74	6,78	6,70	1,26

1 - Coeficiente de variação.

Tais resultados foram semelhantes aos de CHAUDHARY et al. (1995), que avaliaram a inclusão *Saccharomyces cerevisiae* em dietas de coelhos e não verificaram influência sobre os parâmetros de desempenho dos animais. O peso dos animais aos 84 dias foi bem inferior aos deste experimento (1,383 e 1,258 kg, respectivamente para com e sem probiótico) e aos de KAMRA et al. (1996), que, ao trabalharem com a inclusão de *Lactobacillus* e *Saccharomyces* em dietas para coelhos de 42 a 84 dias de idade, também não observaram diferenças no desempenho dos animais diante do uso dos diferentes probióticos. AGUILAR et al. (1999) também não reportaram diferenças

quanto à conversão alimentar de coelhos que consumiram rações sem probiótico ou contendo *Bacillus sp.* ou leveduras. Por outro lado, AYYAT et al. (1996) relataram que coelhos que consumiram rações com *S. cerevisiae* apresentaram maior peso corporal (1,622 kg) e ganho de peso diário (21,2 g/d) do que aqueles que consumiram ração com antibióticos (1,547 kg e 20,1 g/d, respectivamente para peso corporal e ganho de peso diário) aos 84 dias. ZOCCARATO et al. (1995), trabalhando com probiótico à base de *Bacillus subtilis*, notaram que, além do maior ganho de peso (34 g/d), houve também uma melhora na conversão alimentar.

Outros trabalhos mostram efeito positivo da

adição de probióticos sobre a conversão alimentar de coelhos (BIELANSKI et al., 1997) em razão do aumento de ganho de peso (DE BLAS et al., 1991) ou redução no consumo de ração (YAMANI et al., 1992; ABDEL-SAMEE, 1995; FERREIRA et al., 1995).

Sendo um parâmetro de pequena variação entre animais de mesma raça e idade, o rendimento de carcaça não diferiu entre os tratamentos. Os resultados obtidos foram semelhantes aos de AOUN et al. (1995) que, ao avaliarem o uso de oxitetraciclina e *Saccharomyces cerevisiae*, notaram que não houve 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 verificaram diferenças em razão do uso de *S. cerevisiae* na dieta sobre os pesos do fígado e dos rins e o rendimento de 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 de carcaça de coelhos que consumiram dietas suplementadas com Calsporin (*Bacillus subtilis*) (52,51%) foi semelhante ao de coelhos que ingeriram a dieta-controle (53,20%). Os autores não relataram diferenças quanto aos pesos absolutos das vísceras comestíveis diante do uso de probióticos.

Com relação ao pH cecal, os resultados foram semelhantes aos de KERMAUNER et al. (1996), que observaram que o pH cecal de coelhos alimentados com dietas contendo probiótico Acid-Pak 4-Way, em que o *Bacillus subtilis* faz parte da composição, foi de 6,09, não havendo diferença quando comparado com o pH do tratamento-controle (6,21).

CONCLUSÃO

A utilização do probiótico à base de *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarium*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *B. toyoi* e *Saccharomyces cerevisiae* não apresentou efeito benéfico sobre os índices de desempenho, de carcaça e nem sobre o pH cecal de coelhos em crescimento.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-SAMEE, A. M. Using some antibiotics and probiotics for alleviating heat stress on growing and does rabbits in Egypt. **World Rabbit Science**, Valencia, v. 3, n. 3, p. 107-111, 1995.
- AGUILAR, E.; LE ROUX, J. F.; MATÉ, C. S. Effect of dietary energy level and probiotics on fryer performance in rabbits. **World Rabbit Science**, Valencia, v. 7, n. 4, p. 185, 1999.
- 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...** Toulouse, França, 1995. p. 11.
- 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**, Valencia, v. 4, n. 4, p. 225-230, 1996.
- BIELANSKI, P.; NIEDZWIZADEK, S. T.; ZAJAC, J.; KOWALSKA, D. Effect of probiotics on fattening and slaughter performance of rabbits. **World Rabbit Science**, Valencia, v. 5, n. 4, p. 133, 1997.
- CHAUDHARY, L. C.; SINGH, R.; KAMRA, D. N.; PATHAK, N. N. Effect of oral administration of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on digestibility and growth performance of rabbits fed diets of different fibre content. **World Rabbit Science**, Valencia, v. 3, n. 1, p. 15-18, 1995.
- CHEEKE, P. R. **Rabbit feeding and nutrition**. New York: Academic Press, 1987.
- CORRÊA, G. S. S.; GOMES, A. V. C.; CORRÊA, A. B.; SALLES, A. S.; CURVELLO, F. A digestibilidade da ração de frangos de corte

suplementados com probióticos e antibiótico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 687-691, 2002.

DE BLAS, C.; GARCIA, J.; ALDAY, S. Effects of dietary inclusion of probiotic (Paciflor R) on performance of growing rabbits. **Journal of Applied Rabbit Research**, Valencia, v. 3, n. 14, 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**, Belo Horizonte, v. 47, n. 2, p. 249-256, 1995.

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

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. p. 279.

INRA – INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. **Alimentação dos animais monogástricos: suínos, coelhos e aves**. 2 ed. São Paulo: Roca, 1999. 245p.

KAMRA, D. N.; CHAUDHARY, L. C.; SINGH, R.; PATHAK, N. N. Influence of feeding probiotics on growth performance and nutrient digestibility in rabbits. **World Rabbit Science**, Valencia, v. 4, n. 2, p. 85-88, 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**, Valencia, v. 4, n. 4, p. 195-200, 1996.

KERMAUNER, A.; STRUKLEC, M. Effect of some probiotics on intestinal viscosity in rabbits. **Acta Agraria Kaposváriensis**, Kaposvár, v. 3, n. 2, p. 165-173, 1999.

LEBAS, F.; GIDENNE, T.; PERES, J. M.; LICOIS, D. Nutrition and pathology. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. Cary: Oxford University Press, 1998.

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**, Valencia, v. 2, n. 1, p. 67-73, 1994.

MICHELAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; NATALI, M. R.; 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**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2227-2237, 2002.

MOURA, L. N.; NEUMANN, E.; VIEIRA, L. Q.; NICOLI, J. R. Protection by *Lactobacillus acidophilus* UFV-H2B20 against experimental oral infection with *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ser. *typhimurium* in gnotobiotic and conventional mice. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 66-69, 2001.

NRC. **Nutrient requirements of rabbits**. 2. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1977. 30p.

PEDROSO, A. A. **Efeito de probiótico dietético sobre o desempenho, qualidade dos ovos e alguns aspectos do trato intestinal e tecido ósseo de galinhas poedeiras**. Jaboticabal, SP, 1999, 74f. Dissertação (Mestrado) – FCAV, Jaboticabal, SP, 1999.

PENNEY, R. L.; FOLK, G. E.; GALSK, R. P.; PETZOLD, C. R. The microflora of the alimentary tract of rabbits in relation to pH, diet and cold. **Journal of Applied Rabbit Research**, Valencia, n. 9, p. 152-156, 1986.

REQUE, E. F.; PANDEY, A.; FRANCO, S. G.; SOCCOL, C. R. Isolation, identification and physiological study of *Lactobacillus fermentum* LPB for use as probiotic in chickens. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 303-307, 2000.

UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Manual de utilização do programa SAEG** (Sistema para análises estatísticas e genéticas). Viçosa: UFV, 1997. 59p.

VASSALO, M.; FIALHO, E. T.; OLIVEIRA, A. I. G. et al. Probióticos para leitões dos 10 aos 30 kg de peso vivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 131-138, 1997.

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**, Valencia, v. 15, p. 1087-1100, 1992.

ZOCCARATO, I.; BARBERA, S.; TARTARI, E. Effetto dell'impriego di mangime contenente un'associazione antibiòtico-probiotico sulle performance del coniglio all'ingrasso. **Zootecnia e Nutrizione Animale**, Bologna, v. 21, n. 5, p. 297-304, 1995.