

ADMINISTRAÇÃO DE *Lactobacillus* sp EM LEITÕES NAS FASES DE ALEITAMENTO E DE CRECHE¹

MAGALI SOARES DOS SANTOS²
CÉLIA LÚCIA DE LUCES FORTES FERREIRA³
PAULO CEZAR GOMES⁴
JOSÉ LÚCIO DOS SANTOS⁵
PAULO CESAR POZZA⁶

RESUMO – Com o objetivo de avaliar o efeito do fornecimento de células viáveis de *Lactobacillus* sp para leitões na fase de aleitamento e de creche, foi conduzido este experimento utilizando um total de 180 animais mestiços, distribuídos em um delineamento de blocos ao acaso, com três tratamentos (A - ração-testemunha; B - ração contendo antibiótico bacitracina de zinco; e C - fornecimento diário de probiótico, do 1º ao 49º dia de idade) e seis repetições. O período experimental teve duração de 49 dias. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Foi realizado um levantamento de escores fecais nas baias, para

verificar a influência da adição de probióticos e antibióticos sobre a incidência de diarreia nos leitões. Não houve diferença significativa ($P>0,10$) no desempenho dos leitões na fase de aleitamento e de creche, quando receberam os diferentes tratamentos. Quanto aos dados de incidência de diarreia, observaram-se maiores escores fecais na fase de creche nos animais tratados com antibiótico, embora essa diferença não tenha sido significativa ($P>0,10$). Em função dos resultados obtidos, concluiu-se que o probiótico estudado não apresentou vantagem adicional sobre os demais tratamentos testados.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Desempenho, diarreia, lactobacilos, leitões, probiótico.

ADMINISTRATION OF *Lactobacillus* sp FOR PIGLETS IN THE SUCKLING AND NURSERY PHASES

ABSTRACT – This experiment was carried out in order to evaluate the effect of viable *Lactobacillus* sp cells fed to piglets in the suckling and nursery phases. A total of one hundred and eighty crossbred animals was used. The experimental design was randomized blocks, with three treatments (A - control diet; B - diet containing antibiotic – zinc bacitracin, and C: daily probiotic supply from the 1st to 49th day of age) and six replicates. The experimental period was 49 days. The effects on feed intake, weight gain and feed:gain ratio were evaluated. An evaluation of fecal scores in the bays was realized

to verify the influence of probiotic and antibiotic addition on the incidence of diarrhea in the piglets. There was no difference ($P>0,10$) in the performance of the piglets that received the different treatments at the in the suckling and nursery phases. In relation of diarrhea incidence data, it was verified greatest fecals scores at the nursery phase in antibiotic group, although there was no significant difference between the treatments. In function of the results obtained it was concluded that the probiotic studied did not show greater advantage compared to other treatments in test.

INDEX TERMS: Diarrhea, lactobacillus, performance, piglets, probiotic.

1. Parte integrante de Tese de Mestrado do primeiro autor.

2. Msc., Professora Departamento de Zootecnia – UNIOESTE.

3. Phd., Professora do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos –UFV.

4. Dsc., Professor do Departamento de Zootecnia –UFV.

5. Dsc., Professor do Departamento de Medicina Veterinária –UFV.

6. Dsc., Professor do Departamento de Zootecnia – UNIOESTE.

INTRODUÇÃO

Uma nutrição adequada pode ser responsável pela estabilidade da microbiota intestinal, o que promove a saúde e o crescimento do animal. Quando se tem um ecossistema estável, não há multiplicação de microrganismos patogênicos. Entretanto, com a intensificação dos sistemas de produção animal, a elevada concentração de animais oferece riscos cada vez maiores de disseminação de agentes patogênicos e instalação de processos mórbitos.

Dentre as possíveis causas de perdas sanitárias e econômicas de leitões, pode-se citar o complexo de enfermidades digestivas que afeta animais lactentes e logo após o desmame. Clinicamente, ocorre diarreia ou morte súbita, com perda de leitões; diminuição de peso, prejuízo na conversão alimentar e refugagem (Borowski *et al.*, 1994).

Segundo Barcellos *et al.* (1980), na tentativa de controlar tais problemas, o uso de antibióticos em ambos os níveis, terapêutico e subterapêutico, tem se tornado difundido. Entretanto, os antibióticos e quimioterápicos tradicionalmente usados para o tratamento de diarreias (como tetraciclina, streptomina, neomicina, cloranfenicol e sulfas) mostram-se ineficazes no controle da disenteria, pois verifica-se uma tendência à apresentação de casos de resistência, como conseqüência do uso frequente de alguns princípios ativos, e de acordo com Vassalo *et al.* (1997), existe a possibilidade de haver resíduos em produtos animais.

Basicamente, os probióticos vêm sendo usados como preventivos em substituição aos antibióticos (Fuller & Cole, 1988). Segundo Miles (1993), os probióticos podem ajudar a manter um perfil favorável da microflora no intestino, em virtude de sua produção de agentes antibióticos, produção de ácidos orgânicos, diminuição do pH e exclusão competitiva com bactérias nocivas, visto que a flora intestinal, de acordo com Marutas (1993), pode ser afetada pelas condições do ambiente e pelo estresse, como mudança da ração, alterações da temperatura e umidade relativa do ar, mudança das condições climáticas, densidade elevada, ventilação deficiente e outras variações das condições ambientais, como as resultantes de aplicação de produtos medicamentosos, o que resulta em desequilíbrio e proliferação de bactérias patogênicas.

Objetivou-se com o presente trabalho verificar o efeito da administração do probiótico (“pool” de *Lactobacillus sp.* de origem suína) no desempenho de leitões

durante as fases de aleitamento e de creche e avaliar a incidência de diarreia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na seção de Suinocultura do Departamento de Zootecnia e no Laboratório de Culturas Láticas do Departamento de Tecnologia de Alimentos, ambos da Universidade Federal de Viçosa.

Foram utilizados, para a fase de aleitamento, 180 leitões mestiços (Landrace X Large White), sendo 90 machos castrados e 90 fêmeas, com peso médio inicial de 1,33 kg. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos, seis repetições e dez animais (cinco de cada sexo), por unidade experimental.

O delineamento experimental para a fase de creche foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e seis repetições, totalizando, a partir dessa fase, 108 animais.

As estirpes de *Lactobacillus sp.* foram obtidas do Banco de Culturas do Laboratório de Culturas Láticas da Universidade Federal de Viçosa. As colônias foram reisoladas e submetidas ao teste de coloração de gram e ao teste de catalase.

Os isolados foram submetidos ao “Rapid CH strips” (teste API, sistema de identificação bioquímica ou API 50 CH), para reavaliação de suas características bioquímicas em relação a 49 carboidratos.

As culturas foram mantidas sob refrigeração (5°C), quando fora de uso. Antes do preparo de cada batelada de leite fermentado, elas foram reativadas por meio de três repicagens sucessivas e incubação a 37°C, por 18 horas.

O probiótico foi preparado a partir das culturas ativas (P1.1, P2.25, P3.3, P4.1 e RP32, sendo essa última de origem suína, hoje depositada na ATCC- American Type Culture Collection, sob o número 43121), as quais foram inoculadas na proporção de 20% em LDR a 10% estéril (leite desnatado, reconstituído) e incubadas a 37°C, por 18 horas. O leite fermentado foi resfriado a 10°C, quebrado o coágulo, envasado em recipientes estéreis e resfriado a 5°C, tendo sido verificada a variação do número de bactérias do leite fermentado, durante o período de sete dias.

Os tratamentos foram: Tratamento A: Ração basal; Tratamento B: Ração basal + antibiótico (Bacitracina de Zinco) e Tratamento C: Ração basal + probiótico.

A ração foi fornecida aos leitões do 14º ao 49º dia de experimento (Tab. 1 e 2). O probiótico foi administrado, oralmente, aos leitões do 1º ao 49º dia de vida, no pe-

ríodo da manhã, sendo 2 ml por animal, contendo, em média, $2,5 \times 10^8$ UFC/ml de um “pool” de *Lactobacillus*

sp. na fase de aleitamento e na fase de creche fornecido na dosagem de 5 ml por animal.

TABELA 1 – Composição percentual da ração pré-inicial.

Ingrediente	Tratamento		
	Ração basal	Ração basal + antibiótico	Ração basal + probiótico
Milho	46,20	46,10	46,20
Farelo de soja	29,16	29,17	29,16
Leite desnatado em pó	15,00	15,00	15,00
Fosfato bicálcico	1,47	1,47	1,47
Calcário	0,75	0,75	0,75
Sal	0,50	0,50	0,50
Óleo vegetal	1,69	1,73	1,69
Bacitracina de zinco	-	0,05	-
Açúcar	5,00	5,00	5,00
BHT	0,01	0,01	0,01
Mistura mineral ¹⁾	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica ²	0,12	0,12	0,12
Total	100,00	100,00	100,00
Composição calculada			
Energia digestível Kcal/kg	3.500	3.500	3.500
Proteína bruta %	22,00	22,00	22,00
Lisina %	1,33	1,33	1,33
Cálcio %	0,91	0,91	0,91
Fósforo total %	0,66	0,66	0,66

¹ Contendo, por kg: ferro, 100 g; cobre, 10 g; cobalto, 1 g; manganês, 40 g; zinco, 100 g; iodo, 1,5 g; e excipiente q.s.p., 1.000 g.

² Contendo, por kg: Vit. A, 12.500.000 UI; Vit. D3, 1.875.000 UI; Vit. E, 37.500 UI; Vit. K3, 2.500,00 mg; Vit. B1, 2.500,00 mg; Vit. B2, 6.250,00 mg; Vit. B6, 3.750,00 mg; Vit. B12, 37.500,00 mcg; ácido nicotínico, 37.500,00 mg; pantotenato de cálcio, 15.000,00 mg; biotina, 125,00 mg; e ácido fólico, 1.000,00 mg.

TABELA 2 – Composição percentual da ração inicial.

Ingrediente	Tratamento		
	Ração basal	Ração basal + antibiótico	Ração basal + probiótico
Milho	50,12	50,06	50,12
Farelo de soja	29,99	30,00	29,99
Leite desnatado em pó	10,00	10,00	10,00
Fosfato bicálcico	1,50	1,50	1,50
Calcário	0,81	0,81	0,81
Sal	0,36	0,36	0,36
Óleo vegetal	1,99	1,99	1,99
Bacitracina de zinco	-	0,05	-
Açúcar	5,00	5,00	5,00
BHT	0,01	0,01	0,01
Mistura mineral ¹	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica ²	0,12	0,12	0,12
Total	100,00	100,00	100,00
Composição calculada			
Energia digestível kcal/kg	3.502	3.502	3.502
Proteína bruta %	21,00	21,00	21,00
Lisina %	1,24	1,24	1,24
Cálcio %	0,88	0,88	0,88
Fósforo total %	0,63	0,63	0,63

¹ Conteúdo/kg: ferro, 100 g; cobre, 10 g; cobalto, 1 g; manganês, 40 g; zinco, 100 g; iodo, 1,5 g; e excipiente q.s.p., 1.000g.

² Conteúdo/kg: Vit. A, 12.500.000 UI; Vit. D3, 1.875.000 UI; Vit. E, 37.500 UI; Vit. K3, 2.500,00 mg; Vit. B1, 2.500,00 mg; Vit. B2, 6.250,00 mg; Vit. B6, 3.750,00 mg; Vit. B12, 37.500,00 mcg; ácido nicotínico, 37.500,00 mg; pantotenato de cálcio, 15.000,00 mg; biotina, 125,00 mg; e ácido fólico, 1.000,00 mg.

No 21^o dia, os animais foram desmamados, e em grupo de seis, três machos e três fêmeas, por unidade experimental, foram pesados e alojados em creches metálicas suspensas. O peso foi adotado como critério para a escolha dos animais, o qual deveria estar mais próximo da média da leitegada, sendo o peso médio inicial de 5,82 ± 0,88. Na análise de variância para a fase de creche, adotou-se como covariável o peso desses animais aos 21 dias de idade.

Conduziu-se um levantamento de escores fecais nas baias, escolhendo aleatoriamente três animais de cada tratamento, dos 7 aos 49 dias de idade, com o objetivo de verificar a influência da suplementação de probióticos e antibióticos sobre a incidência de diarreia dos leitões. Foi verificada diária-

mente a ocorrência de diarreia utilizando-se o seguinte critério para os escores fecais: 1 - fezes duras e firmes; 2 - fezes de consistência normal; 3 - fezes pastosas, porém não-diarréicas; e 4 - fezes aquosas, características de quadro diarréico.

Os resultados obtidos e dados coletados foram submetidos à análise de variância segundo Euclides (1982) pelo programa SAEG (Sistema para Análise Estatística e Genética).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da fermentação dos principais carboidratos, pelas cinco estirpes (P1.1, P2.25, P3.3, P4.1 e RP32), encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3 – Fermentação de carboidratos para caracterização dos isolados de lactobacilos.

Carboidratos	Isolados								
	RP32	<i>L. acidophilus</i> *	P1.1	P 2.25	<i>L. salivarius</i> subsp. <i>salicinius</i> *	P 3.3	<i>L. trichodes</i> *	P 4.1	<i>L. buchneri</i> *
Arabinose	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Celobiose	(d)	+	-	-	-	(d)	0	(d)	-
Frutose	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Galactose	+	+	+	+	+	-	-	+	#
Glicose	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	(d)	-	+	#
Maltose	(d)	+	+	+	+	(d)	d	+	+
Manitol	-	-	+	+	+	-	-	-	(#)
Manose	(d)	+	+	+	+	(d)	-	-	-
Rafinose	(d)	d	+	+	+	(d)	-	+	#
Ramnose	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Sorbitol	-	-	+	+	+	-	0	-	-
Sacarose	+	+	+	+	+	(d)	d	+	d
Xilose	-	-	-	-	-	-	-	+	d

+ = reação positiva por 90 % das estirpes ou mais.

- = reação negativa pela maioria das estirpes (90% ou mais).

() = reação lenta.

0 = não-testada.

d = algumas estirpes positivas, outras negativas (cerca de 89% positivas).

= fraca, lenta ou negativa.

= Dados segundo Bergey *et al.* (1975).

As estirpes caracterizadas por Paulo (1991) foram identificadas como *Lactobacillus salivarius subsp. salicinius* P1.1.e P2.25 (Rosega, Wiseman e Mitchell, 1953), *L. trichodes* P3.3 (Fornachon, Douglas e Vaugn, 1949), *L. buchneri* P4.1 (Hennenberg, 1923). A estirpe RP32 de origem suína ATCC – USA foi identificada como *L. acidophilus* (Hansen e Mocquot, 1970).

As contagens de lactobacilos em ágar-MRS, a 37°C, por 48 horas de incubação em anaerobiose do leite fermentado, foram de $2,85 \times 10^8$ para o tempo 0 (após 18

horas de incubação do produto) e de $2,47 \times 10^8$, $2,35 \times 10^8$ e $2,30 \times 10^8$, para os tempos três, cinco e sete dias, respectivamente, quando mantido à temperatura de 5°C, tendo o produto sido então preparado semanalmente e descartada qualquer sobra após uma semana.

Os resultados de desempenho de leitões do 1º ao 21º dia, fase de aleitamento, e do 21º ao 49º dia, fase de creche, encontram-se nas Tabelas 4 e 5, respectivamente.

TABELA 4 – Desempenho dos leitões dos grupos-controle, antibiótico e probiótico na fase de aleitamento (nascimento aos 21 dias de idade).

Parâmetro	Tratamento			CV (%)
	Controle	Antibiótico	Probiótico	
Peso inicial médio (kg)	1,34 ± 0,23	1,31 ± 0,24	1,33 ± 0,20	
Peso final médio (kg)	5,74 ± 1,01	5,75 ± 1,25	5,63 ± 0,92	
Ganho médio de peso (g/dia)	209 ± 34	220 ± 36	205 ± 28	16,03
Consumo médio de ração (g/dia)	7,22 ± 5,54	8,51 ± 3,04	6,44 ± 3,35	36,32

Não houve diferença significativa ($P > 0,10$).

TABELA 5 – Desempenho dos leitões dos grupos-controle, antibiótico e probiótico na fase de creche (21 aos 49 dias de idade).

Parâmetro	Tratamento			CV (%)
	Controle	Antibiótico	Probiótico	
Peso inicial médio (kg)	5,84 ± 0,86	5,86 ± 1,04	5,76 ± 0,75	
Peso final médio (kg)	13,03 ± 2,58	13,08 ± 2,44	12,66 ± 2,32	
Ganho médio de peso (g/dia)	253 ± 27	258 ± 73	246 ± 30	19,80

Consumo médio de ração (g/dia)	404 ± 59	427 ± 94	413 ± 41	17,91
Conversão alimentar (g/dia)	1,60 ± 0,12	1,66 ± 0,23	1,68 ± 0,17	10,87

Não houve diferença significativa (P>0,10).

Não foi observado efeito significativo (P>0,10) no desempenho dos leitões nas fases de aleitamento e de creche, quando receberam os diferentes tratamentos. Esse resultado foi semelhante ao obtido por Cupere *et al.* (1992), que não observaram diferença significativa no ganho de peso de 73 leitões que receberam rações suplementadas com três diferentes probióticos (*Bacillus cereus* "toyoi" (Frankland e Frankland, 1887), *Lactobacillus spp.* e *Streptococcus faecium* (Orla-Jensen, 1919)), em relação aos animais do grupo-controle, aos 28 dias de idade.

Entretanto, Vassalo *et al.* (1997) observaram que leitões com peso médio inicial de 10 kg, que receberam rações que continham probióticos (*L. acidophilus*, *S. faecium*, *S. cerevisiae* e *B. subtilis*) por um período experimental de 40 dias, tiveram maior ganho de peso (468 g/dia) que os leitões alimentados com ração que continha antibiótico (404 g/dia) e ração basal (396 g/dia). Os efeitos positivos dos probióticos sobre o desempenho de leitões foram também observados por Terada *et al.* (1994), que verificaram que o ganho de peso e a eficiência alimentar de animais que receberam probiótico foram ligeiramente superiores (114,2 ± 1,2 kg e 0,359), quando comparados com os animais do grupo-controle (113,2 ± 1,6 kg e 0,340). Em trabalho semelhante, Marutas (1993) verificou melhoria no desempenho de leitões, aos 38 dias, que haviam sido suplementados com *Bacillus subtilis* (Ehrenberg, 1835) na dose de 1 x 10⁶ UFC/g por 28 dias.

Os valores de conversão alimentar (CA) obtidos neste experimento foram de 1,68 para os animais tratados com probiótico, 1,66 para os animais tratados com antibiótico e de 1,60 para os animais do grupo-controle. Esses resultados foram inferiores aos obtidos por Abe *et al.* (1995), que, avaliando a administração de lactobacilos ou bactérias bifidas em leitões desde o nascimento até os 56 dias de idade, encontraram CA de 2,21 para os animais que receberam lactobacilos e 1,98 para o grupo que recebeu bactéria bifida.

De acordo com o NRC (1998), o consumo médio diário para leitões de 3 a 5 kg é de 250 g, e para leitões de 5 a 10 Kg, de 500 g. Resultados inferiores foram obtidos

nessa experimentação, pois para leitões com peso médio de 5,71 Kg e de 12,92 Kg, foram encontrados valores médios para consumo de 7,39 g e 414,83 g.

Alguns resultados de pesquisa têm mostrado que o consumo de dietas pelos leitões, antes dos 21 dias de idade, tem sido pequeno, menos de 10 gramas/leitão/dia (Lopes *et al.*, 1986) e entre 7,60 e 18,60 grama/dia (Abreu, 1994). Segundo Belisário (1983), essas variações de consumo de ração pré-desmame foram influenciadas pela quantidade de leite produzido pela porca, pela qualidade da ração, pelo manejo e pelo espaço nos comedouros.

A dificuldade na obtenção de resultados consistentes em experimentações com probiótico, segundo Fox (1988), pode ser devida ao número de microrganismos administrados, à idade do animal, ao nível de estresse e ao ambiente.

No entanto, existem várias razões para a variabilidade de resultados, quando são empregados probióticos. Enquanto alguns autores observam efeito positivo, outros não o obtêm. Como os microrganismos probióticos são variáveis e devem ser isolados do próprio animal, é importante que se encontre uma combinação melhor para ser empregada. A dosagem também é um fator que pode contribuir para a inconsistência dos resultados. Os níveis de 10⁸ UFC/ml podem estar contribuindo para uma competição por nutrientes no trato intestinal, em detrimento do hospedeiro. Portanto, as combinações microbianas, o número de microrganismos empregados para as dosagens e o período de administração podem afetar o hospedeiro e devem ser revistos.

Maiores escores fecais e incidência de diarreia na fase de creche foram constatados nos animais tratados com antibiótico (Tabela 6), disseminando a diarreia para os animais dos outros grupos, pois verificou-se infecção por *E. coli* (Castellani e Chalmers, 1919) hemolítica em um grande número de animais em todos os tratamentos. A ocorrência de diarreia pós-desmame pode estar relacionada ao estresse causado pela retirada das porcas por ocasião do desmame, ou pela mudança de ambiente e de alimentação.

Neste experimento, observou-se uma menor incidência de diarreia nos animais tratados com probiótico quando comparada aos animais do grupo antibiótico, Ciênc. agrotec., Lavras, v.26, n.1, p.165-173, jan./fev., 2002

que provavelmente pode estar relacionado à produção de ácido lático pelas bactérias probióticas, o que reduz o pH intestinal e torna o meio inadequado para multiplicação de patógenos. Além disso, os probióticos podem

ajudar a proteger as vilosidades e a superfície absorptiva de toxinas irritantes produzidas pelos microrganismos patogênicos.

TABELA 6 – Escores fecais dos leitões nas fases de aleitamento e de creche.

Tratamento	Escores Médios ^{1/}	Escores Médios ^{2/}
Controle	2,10	2,42
Antibiótico	2,19	2,52
Probiótico	2,28	2,41

Não houve diferença significativa entre os tratamentos (P>0,10).

Escores de 1 a 3 são considerados casos normais e 4 são considerados diarreia.

^{1/} Escores médios para a fase de aleitamento.

^{2/} Escores médios para a fase de creche.

CONCLUSÕES

Verificou-se que o probiótico testado: P1.1 e P2.25, *Lactobacillus salivarius subsp. salicinius*, P3.3 *L. trichodes*, P4.1 *L. buchneri* e RP32 *L. acidophilus* não proporcionou uma melhora no desempenho dos animais.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, F.; ISHIBASHI, N.; SHIMAMURA, S. Effect of administration of Bifidobacteria and Lactic Acid Bacteria to newborn calves and piglets. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.78, n.12, p.2838, Dec. 1995.

ABREU, M.L.T. **Efeito da proteína do farelo de soja sobre desempenho e ocorrência de alterações digestivas em leitões desmamados aos 21 dias de idade.** 1994. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARCELLOS, D.E.S.N.; GUIZZARDI, I.I.; FALLAVENA, L.C.B. Frequência e causa de diarreias bacterianas em suínos nas zonas criatórias do Vale do Taquari e Missões; Rio Grande do Sul; Brasil. **Boletim do Instituto de Pesquisas Veterinárias “Desidério Finamor”**, Guaíba, v.7, n.1, p.27-37, Jan. 1980.

BELISÁRIO, J.A. **Efeitos da aplicação de glicose e de vitaminas do complexo B em leitões recém-nascidos.** 1983. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BERGEY, D.H.; HARRISON, F.C.; BREED, R.S. **Bergey’s manual of determinative bacteriology.** 8. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1975. 1268 p.

BOROWSKI, S.M.; BARCELLOS, D.E.S.N.; STEPAN, A.L.; OLIVEIRA, S.J. Sensibilidade a antimicrobianos de amostras de *Escherichia coli* isoladas de suínos apresentando diarreia no período pós-desmame. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v.22, n.1, p.24-30, Jan. 1994.

- CUPERE, F.; DEPREZ, P.; DEMEULENAERE, D. Evaluation of the effect of 3 probiotics on experimental *Escherichia coli* enterotoxaemia in weaned piglets. **Journal Veterinary Medicine**, Berlin, v.39, n.9, p.277-284, Sept. 1992.
- EUCLYDES, R.F. **Sistema para análises estatísticas e genéticas (SAEG)**. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1982. 59 p.
- FOX, S.M. Probiotics: intestinal inoculants for production animals. **Veterinary Medicine**, Kansas, v.83, n.8, p.806-830, Aug. 1988.
- FÜLLER, R.; COLE, C.B. The scientific bases of the probiotic concept. In : STARK, B. A.; WILKINSON, J. M. (Ed.). **Probiotic: theory and applications**. Marlow: Chalcombe, 1988. p.1-14.
- LOPES, D.C.; DONZELE, J.L.; ALVARENGA, J.C. Avaliação de épocas do início do arraçamento de leitões em aleitamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.3, p.219-223, maio/jun. 1986.
- MARUTAS, K. Probióticos e seus benefícios. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 14., 1993, Santos. **Anais...** Santos: APINCO, 1993. p.203-219.
- MILES, R.D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract: natural ways to prevent colonization by pathogens. In: LYONS, T. P. (Ed.). **Biotechnology feed industry: proceedings of Alltech's ninth annual symposium**. Nicholasville: Alltech Technical, 1993. p.133-150.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee of Swine Nutrition. **Nutrient requirement of swine**. 10. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1998. 189 p.
- PAULO, E.M. **Isolamento e caracterização de *Lactobacillus acidophilus* de fezes de suínos para uso como probiótico**. 1991. 73 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- TERADA, A.; HARA, H.; LI, T.S. Effect of a microbial preparation on fecal flora and fecal metabolic products of pigs. **Animal Science Technology**, Japan, v.65, n.9, p.806-814, Sept. 1994.
- VASSALO, M.; FIALHO, E.T.; OLIVEIRA, A.I.G.; TEIXEIRA, A.S.; BERTECHINI, A.G. Probióticos para leitões dos 10 aos 30 Kg de peso vivo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.1, p.131-138, Jan. 1997.