

Bioquímica sanguínea e altura das vilosidades intestinais de suínos alimentados com adição de probiótico, prebiótico e antibiótico.

Blood biochemical and height of intestinal vilosity of swine feed supplemented with probiotic, prebiotic and antibiotic

CHIQUIERI, J.¹, SOARES, R. T. R. N.², HURTADO NERY, V. L.^{3*}, CARVALHO, E. C. Q.², COSTA, A. P. D.¹

¹ Zootecnista, Doutorando, LZNA – UENF, chiquier@uenf.br

² Professor CCTA – UENF, mobre@uenf.br.

³ Médico Veterinário e Zootecnista, Professor Universidad de los Llanos, Colômbia.

*Endereço para correspondência victorli@uenf.br

RESUMO

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Foram utilizados 40 suínos mestiços (Landrace X Large White) machos castrados. Os animais foram submetidos a diferentes tipos de rações contendo probiótico e/ou prebiótico e antibiótico como estimulantes de crescimento. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: T1 ração basal (sem aditivo); T2 ração basal + antibiótico; T3 ração basal + probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*); T4 ração basal + prebiótico (mananoligossacarídeo); T5 ração basal + probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) + prebiótico (mananoligossacarídeo). Foram tomadas amostras de sangue dos suínos, colhidas três vezes ao longo do experimento para análise das leucometrias global e específica e da bioquímica sanguínea. Após o abate, foram colhidas amostras do intestino delgado (duodeno) para análise da altura das vilosidades intestinais. Em conclusão, a adição de probiótico e prebiótico na dieta para suínos em crescimento e terminação não tem efeitos sobre os componentes sanguíneos, nem sobre a altura das vilosidades.

Palavras-chave: aditivos, leucometria, monogástricos, promotores.

SUMMARY

The experiment was carried at the Swine Sector of the Animal Husbandry and Animal Nutrition Laboratory of the Center for Agricultural Science and technology of North Rio de Janeiro State University. 40 crossbred (Landrace x Large White) castrated male swine were used. The animals were fed with various types of feeds containing probiotics and/or prebiotics plus antibiotics as growth stimulants. Treatments used were as follows: T1 basal feed (no additives); T2 basal feed plus antibiotic (nitrovim); T3 basal feed plus Probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*); T4 basal feed plus prebiotic (mananoligosaccharid); T5 basal feed plus probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*), plus prebiotic (mananoligosaccharid). Blood samples were collected for later laboratory analysis of both global and specific leukometry, as well as biochemical analysis. After slaughter small intestine (duodenum) samples were collected for analysis of the height of intestinal vilosity. In conclude the supplementation of probiotics and prebiotics no had effects on leukometry, biochemical analysis and height of intestinal vilosity of the swine.

Key words: additives; leukometry; monogastrics; stimulants.

INTRODUÇÃO

A possibilidade de que o uso de aditivos antimicrobianos na ração induza à resistência cruzada em bactérias patogênicas para humanos tem restringido o seu uso em muitos países. O probiótico constitui-se de um suplemento aditivo de ração, composto por agente microbiano vivo que atua benéficamente no hospedeiro, melhorando o equilíbrio microbiano do intestino (FULLER, COLE, 1988). A ação dos probióticos basicamente melhora a saúde geral e a performance dos animais. Os probióticos são biorreguladores do trato intestinal, tendo ação preventiva e curativa. O mecanismo de ação é complexo e pode variar com o microrganismo, com fatores ambientais e condições físicas do animal hospedeiro. Aspectos positivos na produtividade, na conversão alimentar e no ganho de peso têm sido constatados com o uso desse suplemento (TOURNUT, 1998).

A principal ação dos prebióticos é estimular o crescimento e/ou ativar o metabolismo de algum grupo de bactérias benéficas do trato intestinal. Dessa maneira, agem intimamente relacionados aos probióticos e constituem o alimento das bactérias probióticas. As substâncias que têm sido mais estudadas como aditivos prebióticos na alimentação animal são os frutoligossacarídeos, glicoligossacarídeos e mananoligossacarídeos.

A flora microbiana normal e em equilíbrio, no trato gastrintestinal, atua como barreira defensiva do animal, aderindo às paredes intestinais e impedindo a fixação dos patógenos. Condições de desequilíbrio microbiano como estresse, troca de alimento e transporte, que são situações comuns ao desmame, podem criar um ambiente favorável à fixação de microrganismos patogênicos que podem provocar modificações estruturais, como o encurtamento das vilosidades. Essa redução na área de absorção resulta em

menor desenvolvimento enzimático, menor transporte de nutrientes e predispõe os animais à má absorção, à possível desidratação e às condições de infecções entéricas (Cera, 1988, citado por POZZA, 1998).

Os microrganismos benéficos competem por nutrientes e locais de ligação no epitélio do trato intestinal, produzindo metabólitos como o ácido lático e o ácido acético, capazes de reduzir seletivamente o número de patógenos (RUIZ, 1992), sendo que alguns gêneros de bactérias intestinais, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, estão diretamente ligados ao aumento da resposta imune. Jin e Ho (1997), Andreatti Filho, Sampaio (1999), e Leedle (2000) indicam efeitos no aumento da produção de anticorpos, ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de interferon. Além disso, os prebióticos agem bloqueando os sítios de aderência, imobilizando e reduzindo a capacidade de fixação de algumas bactérias patogênicas na mucosa intestinal.

A determinação das leucometrias global e específica em suínos é uma forma indireta de avaliar a eficiência dos promotores de crescimento, pois os leucócitos são as células responsáveis pela defesa do organismo, principalmente, contra as infecções bacterianas (Jain, 1993). As concentrações sanguíneas de proteínas totais, albumina, globulina, hemoglobina, uréia e glicose podem ser utilizadas para se avaliar o metabolismo protéico e energético (GONZÁLEZ, 1997).

Pollman e Bandyck. (1984) relataram que animais alimentados com produtos fermentados por *Lactobacillus* e desafiados por *E. coli* não tiveram diferença na morfologia do intestino delgado. Ao contrário, Jonsson e Henningson (1991) detectaram que os suínos alimentados com rações contendo probiótico apresentaram maior quantidade de vilosidades

intestinais, sem nenhum dano ou diminuição de tamanho em relação aos animais controle.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) e/ou prebiótico (mananoligossacarídeo) na alimentação de suínos, nas fases de crescimento e terminação, a partir dos componentes sanguíneos e a morfometria intestinal.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi conduzida no Setor de Suinocultura do Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal do CCTA-UENF, situado na Escola Técnica Agrícola Antônio Sarlo, na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ, por um período experimental de 77 dias.

Foram utilizados 40 suínos mestiços (Landrace X Large White X Pietran X Duroc), machos castrados, com peso médio inicial de 24,98kg \pm 2,7kg, alojados em baias com piso de cimento, comedouros de cimento e bebedouros tipo chupeta, até atingirem o peso médio de 91,5kg.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, com dois animais por baia, representando a unidade experimental. O peso inicial dos animais foi utilizado como critério para formação dos blocos. Os animais utilizados neste experimento foram submetidos aos seguintes tratamentos:

T1) Ração basal (sem aditivo), RB.

T2) RB + antibiótico (Nitrovim).

T3) RB + probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*).

T4) RB + prebiótico (mananoligossacarídeo).

T5) RB + probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) + prebiótico (mananoligossacarídeo).

A ração basal (Tabela 1) foi formulada atendendo às exigências nutricionais preconizadas por Rostagno *et al.* (2000), para as fases de crescimento e terminação. O probiótico, prebiótico e antibiótico foram adicionados às rações em substituição ao caulim, nas seguintes quantidades: 0,05%, 0,1% e 0,02%, respectivamente, conforme recomendação dos fabricantes.

Tabela 1. Composição da ração basal fornecida nas fases de crescimento e terminação.

Ingredientes (%)	Crescimento	Terminação
Milho	69,80	73,05
Farelo de soja	27,30	24,50
Fosfato bicálcico	1,40	1,15
Calcário	0,80	0,70
Suplemento mineral/vitamínico*	0,20	0,15
Sal	0,35	0,35
Lisina	0,05	0,050
Caulim (inerte)	0,10	0,10
Composição calculada		
Energia digestível, kcal/kg	3.400	3.400
Proteína bruta, %	17,50	16,50
Lisina, %	0,95	0,84
Metionina + cistina, %.	0,62	0,59
Cálcio, %.	0,76	0,65
Fósforo disponível, %	0,36	0,32

*Níveis de garantia por kg do produto: Vit. A, 3.500.000UI; Vit. D3, 500.000UI; Vit. E, 5.000 mg; Vit. K3, 1.000 mg; Vit. B1, 400mg; Vit. B2, 1.600 mg; Vit. B6, 500 mg; Vit. B12, 11.000 mcg; Ácido fólico, 350 mg; Biotina, 10 mg; Niacina, 14.000 mg; Pantotenato de cálcio, 6.000 mg; Co, 125 mg; Cu, 9.000 mg; Fe, 48.000 mg; I, 125 mg; Mn, 25.000 mg; Se, 75 mg; Antioxidante, 2.000 mg e Veículo q.s.p., 1.000 g.

Água e ração foram fornecidos à vontade para os animais. Durante o período experimental, as médias das temperaturas mínimas e máximas no interior do galpão foram $21,2 \pm 2,8^{\circ}\text{C}$ e $31,2 \pm 3,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

Foram analisadas quatro amostras de sangue de cada tratamento, para análise da bioquímica sanguínea e das leucometrias global e específica. As amostras foram colhidas por punção da veia jugular, uma hora após alimentação com seringa descartável de 10 ml e agulha de 40 X 12 mm aos 50, 90 e 120 dias de idade. Após a colheita, o sangue foi acondicionado em três tubos: 1) contendo EDTA para a determinação de hemoglobina e leucometria global; 2) contendo EDTA + fluoreto de sódio para avaliação de glicose; 3) sem anticoagulante para determinação de uréia, proteínas totais e albumina. A concentração de hemoglobina foi determinada por meio do contador hematológico de células, MS4 (France). As demais amostras foram avaliadas por espectrofotômetro semi-automático Microlab 200 (Merck, Germany), utilizando-se kits de reagentes específicos para cada análise (Analisa Diagnóstica Ltda, Brasil), após prévia centrifugação a 1.500 rpm por 5 minutos. As amostras destinadas à determinação de glicose foram centrifugadas imediatamente após a colheita. O soro e o plasma obtidos após a centrifugação, foram separados e acondicionados em tubos tipo eppendorf a -20°C .

A concentração de globulina foi obtida por diferença após a determinação de proteínas totais e de albumina, subtraindo-se, das proteínas totais a albumina. As concentrações sanguíneas de proteínas totais, albumina, globulinas, hemoglobina e uréia foram utilizadas para avaliação do metabolismo protéico.

A leucometria global foi determinada utilizando-se um contador hematológico de

células, MS4 (Melet Schloesing Laboratories, France). Para a leucometria específica, confeccionou-se o esfregaço sanguíneo, utilizando-se o método panótico para coloração (Laboclin Produtos para laboratórios Ltda, Brasil), sendo determinadas as concentrações sanguíneas de neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos, basófilos e bastões. No presente estudo, apenas os valores absolutos de leucometria específica foram considerados.

Ao final do experimento, atingindo os animais com peso médio de $91,5\text{Kg} \pm 5,7\text{kg}$, foram submetidos a jejum de 12 horas para posterior abate. Foram utilizados vinte para coleta dos fragmentos do intestino delgado (duodeno) para posterior análise da altura das vilosidades. Microscopicamente as vilosidades do intestino foram avaliadas em segmentos de 1 cm de diâmetro. As amostras foram fixadas em formol tamponado neutro a 10%, acondicionadas abertas com a camada serosa moldada em papel filtro.

A etapa seguinte consistiu na preparação das amostras em processador automático de tecidos Leica TP 1020, para cortes em parafina de $6 \mu\text{m}$, em micrótomo semi-automático Leica RM 2145 e coradas pelo método hematoxilina-eosina (AFIP, 1994). Foram confeccionadas quatro lâminas por tratamento e, em cada uma, realizadas medições de comprimento em linha reta em μm , de cinco vilosidades de duodeno, utilizando-se o microscópio óptico, perfazendo um total de 20 medições de vilosidades por tratamento.

Os dados estatísticos foram analisados utilizando-se o programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Leucometrias e bioquímica do sangue

Os resultados de bioquímica sanguínea são apresentados na tabela 2. Não foram

observados efeitos significativos ($P>0,05$) dos tratamentos sobre os parâmetros sanguíneos avaliados. Os resultados encontrados estão de acordo com aqueles

citados por Blood e Rodosttits, 1991; Kaneko *et al.*, 1989; Lopes *et al.*, 1996 e Meyer *et al.*, 1995.

Tabela 2. Bioquímica sanguínea dos suínos alimentados com dieta basal, contendo antibiótico, probiótico, prebiótico ou probiótico + prebiótico.

Tratamento*	Proteínas totais (g/dl)	Albumina (g/dl)	Globulina (g/dl)	Glicose (mg/dl)	Uréia (mg/dl)	Hemoglobina (g/dl)
Ração basal,	7,76±0,72	3,33±0,78	4,34±0,96	124,41±24,6	44,33±16,97	12,16±3,19
RB+antibiótico	7,43±0,97	3,75±0,87	3,98±0,95	140,42±30,9	45,29±9,25	10,96±1,15
RB+ probiótico	7,90±0,90	3,50±0,67	4,40±1,13	128,39±22,9	43,17±17,08	11,49±1,72
RB + prebiótico	8,08±0,68	3,58±0,67	4,16±0,78	125,44±44,4	43,17±9,93	11,19±1,70
RB+probiótico + prebiótico	7,94±0,53	3,42±0,67	4,31±0,72	145,18±41,9	39,94±15,72	11,26±1,33

* Não houve diferenças estatísticas ($P>0,05$)

Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas, alguns resultados nos mostram diferenças biológicas, que podem ser consideradas importantes. Os valores de hemoglobina, globulina e proteínas totais encontrados foram menores nos animais alimentados com rações contendo antibiótico. Os suínos que não receberam promotores de crescimento na ração apresentaram menores concentrações sanguíneas de glicose. Por outro lado, os suínos alimentados com suplementação de antibiótico e com probiótico apresentaram maiores concentrações de glicose, o que é um efeito benéfico, devido à participação da glicose no metabolismo energético.

Os suínos submetidos à associação de probiótico e prebiótico (simbiótico) na ração apresentaram maiores concentrações de glicose e menores de uréia (Tabela 2). Considerando-se que a uréia sérica origina-se da metabolização hepática de compostos nitrogenados (Stryer, 1996), uma menor concentração pode estar relacionada a um menor catabolismo protéico, principalmente se forem consideradas as taxas de glicose observadas no tratamento contendo prebiótico e probiótico.

Estes resultados evidenciam que, em relação ao metabolismo protéico e energético dos animais, poderia ser feita a substituição do antibiótico pelo probiótico e/ou prebiótico sem prejuízos. Os suínos submetidos ao simbiótico na ração apresentaram um melhor perfil metabólico. Os valores encontrados para leucometria global e específica (Tabela 3) não diferiram estatisticamente ($P>0,05$). Os valores observados nas determinações das leucometrias global e específica são similares aos descritos por Jain, 1993; Blood e Rodosttits, 1991; Kaneko *et al.*, 1989; Meyer *et al.*, 1995 e Lopes *et al.*, 1996. Na avaliação da leucometria global, foi observada maior média para os animais alimentados com ração sem adição de promotor de crescimento.

Esse resultado sugere que os animais não tratados com promotores de crescimento, provavelmente, ficaram mais susceptíveis a microrganismos intestinais, desenvolvendo, com isso, uma maior resposta leucocitária. Acredita-se que os promotores de crescimento tenham agido como moduladores da microbiota, modificando a resposta leucocitária.

Tabela 3. Leucometria global e número de linfócitos, monócitos, eosinófilos e neutrófilos, de suínos alimentados com ração basal, contendo antibiótico, probiótico, prebiótico ou probiótico + prebiótico.

Tratamento*	Leuc. global (x 10 ³ / μl)	Linfócitos (x 10 ³ μl)	Monócitos nº de células / μl)	Eosinófilos nº de células / μl)	Neutrófilo (x 10 ³ / μl)
Ração basal,	20,10±5,80	10,21±2,30	794,92±453,20	435,17±305,45	8,75±5,41
RB+antibiótico	16,16±2,19	8,85±2,18	551,83±309,86	437,00±279,17	5,63±3,14
RB+probiótico	18,64±2,56	10,99±2,81	454,08±195,80	362,75±199,03	6,67±2,91
RB+prebiótico	16,33±4,07	8,94±3,38	650,58±70,66	493,42±219,37	6,36±2,32
RB+probiótico +prebiótico	18,13±3,84	10,88±2,90	733,67±484,58	447,92±334,77	5,98±1,87

* Não houve diferenças estatísticas (P>0,05)

Os melhores resultados foram observados nos tratamentos que utilizaram antibiótico e prebiótico. Quando avaliada a leucometria específica, foi observada para os animais alimentados com ração sem promotor de crescimento maior média nas concentrações sanguíneas de neutrófilos e monócitos.

Esse aumento está relacionado a uma maior resposta leucocitária, tendo em vista que os neutrófilos e monócitos constituem a primeira linha de defesa do organismo (LOPES et al., 1996). Basófilos e bastões foram raramente encontrados. Percebe-se, com esses resultados, que a não-utilização de estimulantes de crescimento na alimentação dos suínos teve como consequência um maior efeito dos microrganismos intestinais no organismo desses animais, associado a uma maior resposta leucocitária.

Altura das vilosidades

As médias das alturas das vilosidades intestinais encontram-se na tabela 4. Não

foram encontrados efeitos dos tratamentos sobre a altura das vilosidades (P>0,05). Esses resultados não satisfazem as expectativas de que o consumo de probiótico e/ou prebiótico na ração melhoram a qualidade da mucosa intestinal, o que está de acordo com POLLMAN e BANDYCK (1984), que não encontraram diferenças na morfologia intestinal de suínos alimentados com rações contendo probiótico e antibiótico. Por outro lado, Jonsson, Henningson (1991) encontraram diferenças na morfologia intestinal de leitões alimentados com rações contendo ou não probiótico, confirmando o fato de que a utilização de estimulantes de crescimento tem melhor efeito nas fases de aleitamento e creche. Entretanto, OETTING *et al.* (2006) constataram efeito dos antimicrobianos sobre a altura das vilosidades em leitões recém-desmamados, indicando que os antimicrobianos melhoram o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar nessa fase.

Tabela 4. Altura das vilosidades de duodeno de suínos alimentados com ração basal, contendo antibiótico, ou probiótico, ou prebiótico ou probiótico + prebiótico.

Tratamentos*	Altura das vilosidades μm
Ração basal, RB.	7,842 \pm 0,91
RB + antibiótico	7,766 \pm 0,62
RB + probiótico	8,372 \pm 0,77
RB + prebiótico	7,217 \pm 0,96
RB + probiótico + prebiótico	7,633 \pm 0,31

* Não houve diferenças estatísticas ($P > 0,05$).

O fato de terem sido usados neste estudo animais mais velhos pode explicar a ausência do efeito dos estimulantes de crescimento sobre a morfologia intestinal. Além disso, o estudo demonstra que a substituição do antibiótico por probiótico e/ou prebiótico não alterou a altura das vilosidades intestinais dos suínos. Portanto, estes resultados sugerem a possível substituição do antibiótico, normalmente utilizado nas rações comerciais de suínos, por probiótico e/ou prebiótico, sem que ocorram diferenças significativas na altura das vilosidades intestinais dos mesmos, já

que, hoje em dia, a utilização dos antibióticos como promotores de crescimento vêm diminuindo cada vez mais, por pressão do mercado consumidor.

CONCLUSÕES

A adição de probiótico e prebiótico na dieta para suínos em crescimento e terminação não tem efeitos sobre os componentes sanguíneos, nem sobre a altura das vilosidades.

REFERÊNCIAS

ARMED FORCES INSTITUTE OF PATHOLOGY, AFIP. Laboratory Methods in Histotechnology. American Registry of Pathology. Washington, D.C. 1994. 274p

ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO, H.M. Probióticos e Prebióticos. Rev. Educ. Continuada do CRMV-SP, v.2, p.50-71. 1999.

BLOOD, D.C., RODOSTTITS, O.M. Clínica Veterinária. 7. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1991, 1737p.

FULLER, R.; COLE, C.B. The scientific basis of the probiotic concept. In: Stark, B.A. Wilkinson, J.M. (eds). Probiotis: theory and applications. Marlow: Chalcombe Publications, 1988, p. 1-14.

GONZALEZ, F.H.D. O perfil metabólico no estudo de doenças da produção em vacas

leiteiras. Arq. Fac. Vet. UFRGS, v. 25. n.2, p.13-33. 1997.

JAIN, N.C. Essentials of Veterinary Hematology. Philadelphia: Lea & Febiger, p.19-53p. 1993.

JIN, L.Z.; HO, Y.W. Growth performance: intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing Lactobacillus cultures. Poult. Sci., v.77, p.1259-1265, 1997.

JONSSON, E. AND HENNINGSSON, S. Establishment in the piglet gut of lactobacilli capable of degrading mixed-linked "B"-D-glucans. J. Appl. Bacteriol. v.70. p.512-516. 1991.

KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.C. Clinical Biochemistry of Domestic

Animals. 4. ed. New York: Academic Press, 932p. 1989.

LEEDLE, J. Probiotica and DFMs – mode of action in the gastrointestinal tract. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL 1, 2001, Campinas. Anais... Campinas: CBNA. p.25-40. 2001.

LOPES, S.T.A., CUNHA, C.M.S., BIONDO, A.W., FAN, L.C. Patologia Clínica Veterinária. Santa Maria: UFSM, 160p. 1996.

MEYER, D.J., COLES, E.H., RICH, L.J. Medicina de Laboratório Veterinária. interpretação e diagnóstico. São Paulo: Roca, 308p, 1995.

OETTING, L. L., UTIYAMA, C. E., GIANI, P. A., RUIZ, U. S., MIYADA, V. S. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. R. Bras. Zootecn. v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.

POLLMAN, D. S.; BANDYCK, C. A., Stability of Lactobacillus products. Anim. Food Sci. Technol. v.11, p.261-7. 1984.

POZZA, P. C. Uso de probióticos para suínos. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, CONEZ, 1998, Viçosa. Anais... Viçosa: CONEZ, p.279-294. 1998.

ROSTAGNO, H.S. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos : tabelas brasileiras, Viçosa: Ed.Impr. 59p. 2000.

RUIZ, R.L. Microbiologia Zootécnica. São Paulo: Ed. Roca, 1992, 314p. .

SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS, SAEG . Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1997, 148p.

STRYER, L. Bioquímica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 1000p.

TOURNUT, J. R. Probiotics. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 35, 1998, Botucatu. Anais...Botucatu: SBZ, p. 179-199. 1998.