

## Probióticos

Após o nascimento dos animais, os alimentos representam o primeiro contato entre eles e o meio exterior. Sendo assim, a integridade e a saúde intestinal são de extrema importância, constituindo-se na primeira porta de entrada ao organismo animal, primeiramente pela ingestão do colostro, rico em imunoglobulinas, e ao decorrer da idade, pelo leite e alimentos sólidos. A presença e a ingestão de micro-organismos já a partir das glândulas mamárias da mãe são inevitáveis e, estes irão construir a futura microbiota intestinal dos filhotes e posteriormente dos animais adultos. A microbiota inicial tem grande interação com a morbididade ambiental onde se encontram a fêmea e os filhotes, e irá ditar o desenvolvimento da ninhada.

A integridade do trato gastrointestinal dos animais é dependente de estímulos oriundos da dieta (tipo de alimento, morbididade ambiental, higiene, manejo inicial, etc.) e tem relação direta com a habilidade de muitos micro-organismos considerados eutróficos de aderirem ao epitélio intestinal, fato este essencial para a o seu bom desenvolvimento e equilíbrio. A utilização de uma dieta adequada, rica em probióticos, tem importância no equilíbrio dessa microbiota, pois possibilita a existência de um sistema digestório íntegro, com bom desenvolvimento das mucosas e suas estruturas (vilosidades), ampliação da capacidade de digestão e absorção, e promoção da imunidade por meio do desenvolvimento do GALT (Gut Associated Linfoid Tissue). A busca pela saúde intestinal passa obrigatoriamente pela prevenção da colonização do intestino por patógenos, saturando-se os sítios receptores do epitélio, ação que a maioria dos probióticos e prebióticos executa.

O uso de micro-organismos capazes de se multiplicar e se adaptar rapidamente ao meio intestinal da maioria dos animais, e que tenha capacidade de impedir a fixação de bactérias indesejáveis é prática desejável nos dias atuais. A ação probiótica no trato gastrointestinal é obtida pela adesão das bifidobactérias às paredes e epitélio da mucosa intestinal através de polissacarídeos e mucos formando uma barreira eutrófica e benéfica que bloqueia sítios de ligação de patógenos à mucosa, evitando-se a disbiose pela proliferação de flora microbiana considerada indesejável (FULLER,

1984).

Os cultivos probióticos são bactérias não patogênicas que normalmente derivam da microbiota normal e das mesmas espécies as quais elas serão administradas. O repovoamento do sistema digestório com bactérias benéficas após eventos agressores da macrobiótica, como enterites de origem bacteriana ou viral, ação de algumas micotoxinas, estresse decorrente de modificações drásticas da dieta, jejum, calor ou frio, pode ser evitado pela inoculação contínua de cultivos probióticos que reduziriam a ação bacteriana indesejável, controlando patógenos indesejáveis como *Clostridium*, *Salmonella*, etc. Os probióticos, quando administrados de forma contínua, protegem vilosidades e superfície absorptiva de toxinas irritantes produzidas por micro-organismos patogênicos, permitindo a regeneração da mucosa intestinal lesada (GARLICH, 1999; NICOLI; VIEIRA, L.Q; VIEIRA, E.C, 2001).

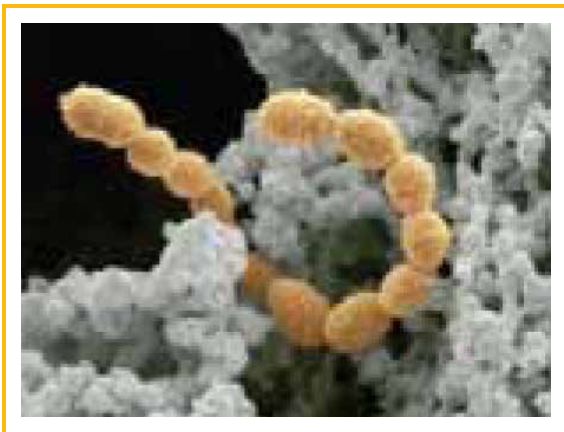
Os probióticos podem conter bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas formadas por várias cepas como *Enterococcus*, *Bacteroides*, *Eubacterium* e especialmente *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, que estão presentes em todas as misturas de culturas definidas (FLEMMING, et al, 2005). Quando as bactérias com capacidade probiótica são isoladas do seu habitat convencional, cultivadas e liofilizadas, algumas das suas propriedades podem ser perdidas. Por outro lado, vários fatores intrínsecos do animal e do meio interferem na combinação ideal entre as que melhor estimulam as propriedades probióticas *in vivo*. Essas características explicam em parte resultados diferentes para as várias culturas e misturas probióticas (GHADBAN, 2002).

Há probióticos com diferentes composições de micro-organismos e mesmo aqueles pertencentes à mesma espécie podem ter diferentes cepas. A eficácia do produto é estritamente dependente da quantidade e características das cepas do micro-organismo utilizado na elaboração do produto a ser utilizado como aditivo alimentar. Portanto, é importante que se analisem os probióticos como produtos, da mesma maneira como é feita com os antibióticos (LODDI, 2001 FURLAN e al, 2004).

Comercialmente, existem probióticos que têm capacidades diferentes de colonização do tra-

to gastrointestinal. O *Bacillus subtilis* e o *Bacillus cereus* (incluindo o *Bacillus cereus* var. *Toyoï*), por exemplo, atingem o intestino delgado, com um maior número de micro-organismos viáveis se comparado ao *Lactobacillus acidophilus*, pelo fato de os primeiros estarem na forma esporulada e, conseqüentemente, não serem destruídos durante o processamento ou industrialização (GONZALES, 2004).

Preparações de bactérias vivas específicas para herbívoros face ao tipo de dieta que recebem são bem conhecidas. É prática comum a utilização de cepas probióticas dos gêneros *Ruminobacter*, *Lactobacillus*, *Succinovibrio*, *Bacillus*, *Streptococcus* e outros, com ação estabilizante ao trato gastrointestinal, melhorando o crescimento e a eficiência na utilização de alimentos de equinos e bovinos (ÁVILA et al, 2000 apud SMITH & LINGGOOD, 1972).



Probióticos são utilizados na prevenção e no tratamento de várias situações indesejáveis, tais como:

- Intolerância à lactose e outros dissacarídeos – provavelmente é uma das utilizações mais antigas dos probióticos, pois desde muito se sabe que misturas lácticas que têm a lactose fermentadas por *Lactobacillus* são melhor toleradas que o leite pelos indivíduos intolerantes à lactose. Esta melhor tolerância tem sido atribuída à redução do conteúdo em lactose pela fermentação por bactérias produtoras de ácido láctico, à atividade da alfa-galactosidase das próprias bactérias, bem como a menor velocidade de esvaziamento do trato gastrointestinal destes em relação ao leite puro. A administração de um probiótico como a

*Sacharomyces boulardii* melhora a sintomatologia em indivíduos com déficit em sacarase-isomaltase. Espécies de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* têm sido frequentemente utilizadas na produção de fermentados lácteos e outros produtos do leite (VARAVALLO, 2008).

- Doenças inflamatórias crônicas do intestino têm mostrado respostas positivas e promissoras ao uso contínuo de probióticos, especialmente de *Sacharomyces boulardii* e do *Lactobacillus casei*. Efeitos benéficos foram constatados na doença de Crohn, na colite ulcerosa e na inflamação crônica da bolsa ileal (MATSUMOTO et al, 2005; SCANLAN et al, 2006). Os resultados são animadores com a utilização de probióticos na síndrome do intestino curto e na alergia alimentar, provavelmente pela diminuição da permeabilidade intestinal e por suas propriedades anti-inflamatórias.
- Efeito nas dislipidemias: vários estudos clínicos apresentam, como resultado da utilização dos probióticos, diminuições significativas dos níveis de colesterol total pela diminuição do colesterol LDL, enquanto os níveis de colesterol HDL aumentam ligeiramente. O efeito hipocolesteremiante das bifidobactérias resulta da diminuição da absorção e do transporte do colesterol alimentar para o fígado via quilomicrons e, também, pela desconjugação dos sais biliares com menor absorção do colesterol pelo intestino. A niacina formada pelas bifidobactérias diminui o fluxo de ácidos graxos livres que, ao diminuir a biosíntese da lipoproteína VLDL, contribui para a redução dos níveis plasmáticos dos triglicérides (SCANLAN et al, 2006).
- Efeitos em diarreias de modo geral (aguda, infecciosa, ou decorrente do uso de antibióticos e drogas) têm sido diminuídos e até evitados pelo uso de probióticos; benefícios em geral atribuídos a mudanças de pH, do meio intestinal e produção de substâncias antimicrobianas que inibem o crescimento de bactérias patogênicas. Várias cepas ou estirpes bacterianas como *Bifidobactéria*, *Sacharomyces spp.* e *Lactobacillus spp.* têm demonstrado comprovada eficácia como probióticos na prevenção e no tratamento de transtornos gastrointestinais com aumento de velocidade de passagem de fezes moles, atribuída a várias causas, entre elas o tratamento prolonga-

do com antibióticos.

- Outras situações clínicas – Embora com resultados ainda mal definidos, os probióticos estão para ser utilizados na fibrose cística, nas infecções urogenitais e nas vaginites, tendo em conta a sua ação imunoestimulante, inibição da atividade enzimática bacteriana e recolonização do trato vaginal.

A quantidade de células viáveis do probiótico é medida em unidades formadoras de colônias por grama do produto (UFC/g), e devem ser suficientemente elevados para ter um impacto no local onde se desejam os seus efeitos. Assim, a dose terapêutica mínima exigida é de 10 células viáveis por grama ou ml do produto (STANTON et al, 2001). A ingestão diária de um probiótico em quantidade adequada é, portanto, indispensável para manter níveis artificialmente elevados dos micro-organismos no ecossistema digestório, permitindo que se desenvolvam os efeitos benéficos desejados (GARLICH, 1999; NICOLI; VIEIRA, L.Q; VIEIRA, E.C, 2001).

### Leveduras como probióticos

As leveduras do gênero *Saccharomyces cerevisiae* são fungos unicelulares, apresentam-se na forma de células alongadas ou ovaladas, abundantemente encontradas na natureza em frutas cítricas, cereais e vegetais; são cepas utilizadas em muitos processos industriais na elaboração de produtos fermentados. São referidas três diferentes ações das leveduras: a primeira é exercida por metabólitos celulares, tais como proteínas, vitaminas e minerais encontrados nas células associadas ao meio em que ocorreu o crescimento, sendo representada pelas leveduras utilizadas na indústria da alimentação; a segunda, constituída por produtos de excreção produzidos pelas leveduras representadas por fermentados alcoólicos como cerveja, vinho e álcool de cana produzido em larga escala para uso combustível; e a terceira, representada pela interação enzima/substrato, verificada na utilização do soro de leite pela *Kluyveromyces fragilis* (LYONS, 1986).

As leveduras sofreram modificações genéticas e seleções ao longo do tempo, a fim de se adaptarem a processos específicos com maior grau de viabilidade técnica e econômica (BROCK, 1994). Recentemente, algumas cepas passaram a ser incorporadas na alimentação animal como fonte direta de proteína, geralmente a partir de resíduos

de fermentados industriais, ou então como probiótico a partir da ingestão direta de células viáveis que estimulam a microbiota intestinal. As cepas frequentemente usadas em alimentação animal são a *Saccharomyces cerevisiae* e a cepa modificada desta, a *S. boulardii*. A capacidade de atuar como probiótico dependerá do uso contínuo e do fornecimento de quantidades suficientes de células vivas (CUARÓN, 2000). A principal característica das leveduras como probióticos é a possibilidade de liofilização sem perda de atividade associada ao baixo custo e produção abundante. Tem um impacto baixo na morbidade ambiental, pois é rapidamente eliminada após a interrupção da terapia, não é afetada pelo uso de antibacterianos e é considerada um habitante normal no meio ambiente (BLEHAUT et al, 1989; BODDY et al, 1991).

### Prebióticos

As condições favoráveis à instalação dos micro-organismos desejáveis e a sua proliferação facilitada por oligossacarídeos insolúveis e de ação seletiva foram demonstradas em estudos de Gibson e Roberfroid (1995), que constataram melhora de desempenho zootécnico quando do uso de certos carboidratos e proteínas na forma de cadeias e estruturas ramificadas insolúveis, como a manose, que afetavam a microbiota intestinal. A utilização de carboidratos não digestíveis como parede celular de plantas e leveduras, classificados como complexos de glicomananoproteínas e, em particular, os mananoligossacarídeos (MOS) são capazes de se ligarem à fimbria das bactérias e inibir a colonização do trato gastrointestinal por micro-organismos patógenos (MARTIN, 1994).

Esses oligossacarídeos prebióticos são obtidos, de modo geral, a partir da parede celular de alguns vegetais como chicória, cebola, alho, alcaçofra, aspargo, etc. Podem também ser obtidos por meio da ação de enzimas microbianas como as glicosiltransferases (transglicosilases) em processos fermentativos, utilizando produtos agrícolas como a sacarose e o amido como substratos para a síntese de oligossacarídeos prebióticos. Esses compostos não podem ser hidrolizados pelas enzimas digestivas. Algumas espécies de micro-organismos podem utilizar certos açúcares complexos como nutrientes, dessa forma os *Lactobacillus* e *Bifidobactérias* têm o crescimento favorecido por frutoligossacarídeos (FOS), os quais

são produzidos a partir da sacarose e não digeridos pelas enzimas intestinais.

Micro-organismos Gram (-), patogênicos como *Salmonella* e *Escherichia coli*, são incapazes de fermentar os frutoligossacarídeos (FOS) e mananoligossacarídeos (MOS), tendo o seu crescimento diminuído quando em presença desses produtos (WAGNER e THOMAS 1978). Durante o processo de proliferação microbiana, esses patógenos atacam as células epiteliais, ligando-se a elas por meio de uma fimbria em sítios de ligação específicos, ricos em resíduos de manose (MILES, 1993). A semelhança entre os sítios de ligação dos enterócitos ricos em manose com os mananoligossacarídeos adicionados à dieta dos animais, diminui a fixação de patógenos à mucosa facilitando a sua expulsão juntamente com o quimo alimentar através do tubo digestivo por mecanismos fisiológicos normais.

## Simbióticos (probióticos + prebióticos)

A combinação de probiótico e prebiótico é denominada **simbiótico** e constitui um novo conceito na utilização de aditivos em dietas. A ação simbiótica estabiliza o meio intestinal e aumenta o número de bactérias benéficas produtoras de ácido lático, o que favorece a situação de eubiose (FULLER, 1989). À medida que as leveduras probióticas e mananoligossacarídeos (MOS) são administradas, a condição de eubiose e saúde intestinal se torna permanente, impossibilitando o estabelecimento de patógenos como *Escherichia coli*, *Clostridium*, *Salmonella* (FERKET et al, 2002).

Os probióticos junto com os prebióticos têm a capacidade de modulação de respostas imunes sistêmicas, aumentando o número e a atividade de células fagocitárias do hospedeiro. Essa ação assume grande importância no trato intestinal, o intestino é o órgão de maior responsabilidade no desenvolvimento de imunidade geral nas espécies animais. Esses tecidos linfoides captam antígenos disponibilizados no trato digestório, como os probióticos e MOS, os quais estimulam as células B, precursoras de IgA, e as células T, colaboradoras das placas de Peyer para o desenvolvimento da imunidade geral e inespecífica. Através do estímulo imunológico da mucosa ocorre a produção de anticorpos tipo IgA, que reduzem o número de bactérias patogênicas na luz intestinal, e também produz ativação de macrófagos, proliferação de

células T, produção de interferon etc., determinando um aumento da imunidade das mucosas (NEWMAN, 1994; MARTIN, 1994; SILVA, 2000).

As vitaminas e os minerais são moléculas que funcionam como catalisadores para a maioria das respostas metabólicas exigidas pelo organismo dos animais. Enfatiza-se a maior demanda e necessidades de suplementação de vitaminas lipossolúveis face ao tipo de dieta e preferência alimentar. Os animais têm grande demanda de vitamina A e vitamina E, que exercem ação biocatalisadora e antioxidante dos diferentes sistemas biológicos, permitindo uma resposta metabólica rápida com menor gasto energético, eficiência na utilização dos aminoácidos glicoformadores e equilíbrio da proteína da dieta. Em avitaminoses, falhas funcionais levam esses carnívoros a uma maior suscetibilidade à doenças, queda de imunidade com aparecimento de distúrbios na pelagem e visão. Grande parte das vitaminas não pode ser sintetizada pelos gatos, listando-se entre elas algumas hidrossolúveis (complexo B e vitamina C). Todas as formas de vida requerem elementos inorgânicos ou minerais; para que seus processos fisiológicos se mantenham normais, o organismo animal contém elementos minerais em grande quantidade. De acordo com McDowell (1992), ao contrário dos outros nutrientes, os minerais não podem ser sintetizados pelos organismos vivos e, portanto devem ser fornecidos na dieta. Na nutrição, os minerais desempenham papel imprescindível na integridade do metabolismo como um todo, além de desempenharem várias funções dentro das diversas reações orgânicas, como componentes estruturais dos tecidos e órgãos, componentes dos fluidos corporais e tecidos; transportadores de energia, cofatores enzimáticos, componentes dos homônios, componentes dos aminoácidos.

## Referências

1. ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; FILHO, A. B. *Nutrição animal, as bases e os fundamentos da nutrição animal*. Nobel. 4a Ed, 1988.
2. ARMUZZI, A.; CREMONINI, F.; OJETTI, V.; BARTOLOZZI, F.; CANDUCCI, F.; CANDELLI, M.; SANTARELLI, L.; CAMMAROTA, G.; DE

- LORENZO, A.; POLA, P.; GASBARRINI, G.; GASBARRINI, A. Effect of Lactobacillus GG supplementation on antibiotic-associated gastrointestinal side effects during Helicobacter pylori eradication therapy: a pilot study. *Digestion*, v. 63, p. 1-7, 2001.
3. ÁVILA, F. A.; PAULILLO, A. C.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; LUCAS, F. A.; ORGAZ, A.; QUINTANA, J. L. Avaliação da deficiência de um probiótico no controle de diarreia e no ganho de peso de bezerros. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* vol.52 n.1 Belo Horizonte Feb. 2000.
  4. BACILA, M. *Bioquímica veterinária*. 2. ed. [s.l.] Robe Editorial, 2003. p. 583.
  5. BLÉHAUT, H.; MASSOT, J.; ELMER, G.W.; LEVY, R.H. Disposition kinetics of Saccharomyces boulardii in man and rat. *Biopharm. Drug. Disp.*, v. 10, p. 353-364, 1989.
  6. BLONDEAU, K. *La paroi des levures: Structure et fonctions, potentiels thérapeutiques et technologiques*. Université Paris Sud. Paris. 18p. 2001.
  7. BODDY, A. V.; ELMER, G. W.; MCFARLAND, L. V.; LEVY, R. H. Influence of antibiotics on the recovery and kinetics of Saccharomyces boulardii in rats. *Pharm. Res.*, v. 8, p. 796-800, 1991.
  8. BROCK, T. D.; *Biology of microorganisms. Library of Congress Catalogue publication*. 7th. ed. New Jersey. p. 360-380, 1994.
  9. CUARÓN, J. A. I. La influencia de la levedura en la dieta, respuesta microbiológica. antagonista. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Anais... Campinas: CBNA. 2000, p.71-79.
  10. DRI, Institute of Medicine, Dietary reference intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, *Pantothenic Acid, Biotin and Choline*, <<http://www.nap.edu>>. Copyright 1998, The National Academy of Science.
  11. DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. O.; MARCHINI, J. S. *Ciências Nutricionais*. São Paulo: Savier, 1998.
  12. FERKET, P. R.; PARKS, C. W.; GRIMES, J. L. Mannanligosacharides versus antibiotics for turkeys. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY. Proceedings of 18Th Annual Symposium. 2002. Nottingham University Press. London .2002. p. 155-166.
  13. FLEMMING, J. S.; FREITAS, R. J. S. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), probióticos (Bacillus licheniformis e Bacillus subtilis) e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. *Archives of Veterinary Science* v. 10, n. 2, p. 41-47, 2005.
  14. FULLER, R. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bact.*, New York, n. 66, p. 365-378, 1989.
  15. FURLAN, R. L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. COMO AVALIAR OS EFEITOS do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. 5º simpósio técnico de incubação, matrizes de corte e nutrição. Balneário Camboriú, SC. 2004.
  16. GARLICH, J. D. Microbiologia do tracto intestinal aviar. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA. 16., 1999, Lima. Anais... Lima: 1999. p. 110-120.
  17. GHADBAN, G. S. probiotics in broiler production – a review. *Arch. Geflugelk.* v. 66, n.2, p. 49-58, 2002. 43.
  18. GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of probiotics. *J. Nutr.*, Philadelphia, n. 125, p. 1401-1412, 1995.
  19. GLEESON, M. Interrelationship between physical activity and branched-chain amino acids. *J. Nutr.* 135: 1591-1595, 2005.
  20. GONZALES, E. *Ação pró-nutritiva dos aditivos alimentares*. Curso de fisiologia da digestão e metabolismo dos nutrientes em aves. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Unesp. Jaboticabal, 2004.
  21. HACKENHAAR, I.; LEMME, A. Como reduzir

- o nível de proteína em dietas de frangos de corte, garantindo performance e reduzindo custos. Seminários Técnicos de Avicultura – VII SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA E II SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA – Avesui Centro-Oeste. Goiânia – GO, 2005.
22. LANCH JR, A. H. *Nutrição e metabolismo aplicados à atividade motora*. São Paulo: Atheneu, 2004.
  23. LCLERCQ, B. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos. In: *Avances en Nutrición y Alimentación Animal*. INRA – França. 1998.
  24. LODDI, M. M. et. al. Effects of the use of probiotic ant antibiotic on the performance, yield and carcass quality of broilers. *Revista brasileira de zootecnia-brazilian journal of animal science*, v.29, n.4, p.1124-1131, 2001.
  25. LYONS, P. *Yeast: out of the black box*. Feed Manangement. Illinois, v.37, n.10, p. 8-14, 1986.
  26. MARTIN, S. C. Potential for manipulating the gastrointestinal microflora: A review of recent progress. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY Proceedings of 10Th Annual Symposium. 1994. Nottingham University Press. London. 1994, p. 155-166.
  27. MATSUMOTO, S.; HARA, T.; HORI, T.; MITSUYAMA, K.; NAGAOKA, M.; TOMIYASU, N.; SUZUKI, A.; SATA, M. PROBIOTIC LACTOBACILLUS-INDUCED improvement in murine chronic inflammatory bowel disease is associated with the down-regulation of pro-inflammatory cytokines in lamina propria mononuclear cells. *Clinical and Experimental Immunology*, Oxford, v. 140, n. 3, p. 417-426, 2005.
  28. McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
  29. MILES, R. D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract: Natural ways to prevent colonization by pathogens. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY Proceedings of 9th Annual Symposium, 1993. Nottingham University Press. London 1993. p. 133-150.
  30. NEWMAN, K. Mannanologosaccharides: Natural polymers whithsignificant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY. Proceedings of 10TH Annual Symposium, 1994. Nottingham University Press. London, 1994, p. 155-166.
  31. NICOLI, J.R.; VIEIRA, L.Q.; VIEIRA, E.C. Probióticos. *Rev Méd Minas Gerais*. V. 11, n. 1, p. 23-28, 2001.
  32. PENZ Jr, A. M. Efeito da nutrição na preservação do meio ambiente. In: I CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA – Foz do Iguaçu, Anais... p.95-109, 2003.
  33. SCANLAN, P. D.; SHANAHAN, F.; O'MAHONY, C.; MARCHESI, J. R. Culture-independent analyses of temporal variation of the dominant fecal microbiota and targeted bacterial subgroups in Crohn's disease. *Journal of Clinical Microbiology*, Washington, v. 44, n. 11, p. 3980-3988, 2006.
  34. SCOTT, D. W.; MILLER, W. H.; GRIFFIN, C. Skin immune system and allergic skin disease. In: MULLER AND KIRK'S: *Dermatologia de pequenos animais*. Philadelphia, WB Saunders 2001, pp. 543-666, 3 ed., 1985.
  35. SILVA, E. N. Probióticos e Prebióticos na Alimentação de Aves. In: CONFERENCIA APINCO 2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS. Campinas: Anais...Campinas. FACTA,2000. p 242-251.
  36. SIZER, F. S.; WHITNEY, E. N. *Nutrição: conceitos e controvérsias*. São Paulo: Manole, 2003.
  37. SMITH, H. W.; LINGGOOD, M. A. Further observation on Escherichia coli enterotoxins with particular regard to those produced by atypical piglet strains and calf and lamb

strains: the transmissible nature of these enterotoxins and of a k antigen possessed by calf and lab strains. *J. Med. Microbiol.*, v.5, p.243-250, 1972.

38. STANTON, C.; GARDINER, G.; MEEHAN, H.; COLLINS, K.; FITZGERALD, G.; LYNCH, P. B. et al. Market potential for probiotics. *Am J Clin Nutr.* v. 73, n.2, Suppl. (476-83), 2001.
39. STRATFORD, M. Another brick in the wall. Recent developments concerning the yeast cell envelope. *Yeast*, London, n.10, p. 1741-1752, 1994.
40. UNDERWOOD, E. J.; SUTTLE, N. F. The mineral nutrition of livestock. *CABI Publishing*, New York, 1999. 614 p.
41. VARAVALLO, M. A.; THOMÉ, J. N.; TESHIMA, E. Aplicação de bactérias probióticas para profilaxia e tratamento de doenças gastrointestinais. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 29, n. 1, p. 83-104, jan./jun. 2008.