

Probióticos, o que são, para que servem

Márcia Alexandra Gonçalves Rato1

1. Introdução

Os antibióticos têm sido utilizados na produção animal com fins terapêuticos, profiláticos e ainda como aditivos, para melhorarem índices produtivos como: ganho médio diário (G.M.D.) e índice de conversão (I.C.). Verificou-se que o resultado da sua administração em baixas concentrações na ração como aditivos, pode ser uma das razões do aparecimento de resistência a agentes antimicrobianos químicos, em microrganismos. A resistência a antibióticos, pode ser adquirida por microrganismos patogénicos através de mecanismos genéticos (Levy, 1998), como é o caso da transferência de plasmídeo *in vivo* (Morelli *et al.*, 1988). A existência de genes que conferem resistência, pode dar origem a enzimas que degradam ou inactivam os antibióticos (Levy, 1998).

As estirpes microbianas resistentes a antibióticos, podem ser transmitidas dos animais ao homem, pela cadeia alimentar. Tal facto, constitui um problema de saúde pública, existindo actualmente casos clínicos graves em medicina humana, como é o caso da tuberculose resistente à terapêutica antibiótica (Levy, 1998).

Restrições ao uso de antibióticos promotores de crescimento (APC) em produção animal, por parte da União Europeia, conduziu a uma procura de alternativas, que mantenham a eficiência zootécnica da produtividade animal, sem que haja prejuízo na segurança sanitária dos alimentos.

2. Definição de probiótico

A palavra “probiótico” foi usada pela primeira vez, para definir factores de crescimento produzidos por protozoários (Lilly e Stillwell, 1965).

Em 1989, Fuller define probiótico como sendo um suplemento alimentar constituído por microrganismos viáveis, o qual afecta de forma benéfica o animal hospedeiro, por promover um balanço adequado da sua flora intestinal. Esta definição é correntemente a mais aceite e permite uma distinção clara dos antibióticos.

Segundo Brassart e Schiffrin (1997), os benefícios conferidos ao hospedeiro pela flora intestinal, podem ser conseguidos não só através dos probióticos (administração regular na dieta de bactérias viáveis), mas também através dos prebióticos. O termo prebiótico (Gibson e Roberfroid, 1995), descreve ingredientes do alimento não digeríveis, que permitem o crescimento selectivo de bactérias comensais do intestino, afectando de modo benéfico o hospedeiro. Normalmente, estes ingredientes promovem as bifidobactérias, o que justifica o destaque dado aos factores bifidogénicos no âmbito deste conceito.

3. Composição dos probióticos

Devido às suas características, é comum en-

contrar as bactérias lácticas no leite, em alimentos fermentados, em vegetais, no tracto gastrointestinal e nas mucosas tanto no homem como em animais. As estirpes mais usadas como probióticos (Tab. 1), pertencem a espécies dos géneros *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Bifidobacterium*, e *Streptococcus*; uma das suas características fisiológicas de maior interesse para o seu uso como tal, é a capacidade de sobrevivência no tracto gastrointestinal (TGI) (Klein *et al.*, 1998).

Espécies de bactérias do género *Bacillus*, nomeadamente, *Bacillus cereus toyoi*, *Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*, também têm sido utilizadas como probióticos sobretudo em alimentos granulados, uma vez que as formas esporuladas dos mesmos são capazes de suportar as altas temperaturas desse processo tecnológico de tratamento dos alimentos (Fernandes e Ferreira, 1993).

Os probióticos podem ser constituídos não só por bactérias, mas também por leveduras, como é o caso da *Saccharomyces cerevisiae* (Soares, 2000).

Os microrganismos viáveis que constituem um probiótico, podem-se encontrar liofilizados ou sob a forma de produto fermentado (Gomes e Malcata, 1999), podendo ser administrados aos animais através de alimento granulado ou de água de bebida (Fernandes e Ferreira, 1993).

É importante que os microrganismos que constituem um probiótico, sejam em número elevado para terem capacidade de colonizar o tracto gastrointestinal (Fuller, 1989).

Tab. 1: Exemplos de bactérias lácticas mais utilizadas como probióticos.

Espécie
<i>Lactobacillus acidophilus</i>
<i>Lactobacillus crispatus</i>
<i>Lactobacillus gasseri</i>
<i>Lactobacillus johnsonii</i>
<i>Lactobacillus paracasei</i>
<i>Lactobacillus casei</i>
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>
<i>Lactobacillus reuteri</i>
<i>Enterococcus faecium</i>
<i>Enterococcus faecalis</i>
<i>Bifidobacterium longum</i>
<i>Bifidobacterium animalis</i>

Adaptado: Klein *et al.* (1998).

4. Efeitos benéficos e modo de acção dos probióticos

Alguns dos mecanismos associados à acção benéfica dos probióticos, são considerados controversos, o que torna necessário estudos mais aprofundados *in vivo* com os microrganismos constituintes dos probióticos considerados mais promissores.

No entanto, muitos autores consideram os probióti-

cos, uma alternativa a utilizar nas situações em que a sua acção benéfica está comprovada, havendo já resultados práticos da utilização destes suplementos alimentares, a nível de explorações pecuárias.

Na "luta" contra as perturbações bacterianas no intestino por meio de probióticos, em vez de se destruir os germes patogénicos, como aquando da utilização dos antibióticos, cria-se uma flora intestinal indígena para restabelecer o equilíbrio de um intestino são.

4.1 Inibição de microrganismos patogénicos

O efeito benéfico, designado por efeito antagonista directo, é mediado pela flora indígena do tracto gastrointestinal relativamente a grupos específicos de microrganismos patogénicos. Refira-se a título de exemplo, a competição por fontes de carbono entre a flora indígena e *Shigella flexneri* no TGI de ratinhos, observado por Freter (1962) e Lloyd *et al* (1977) que designaram este fenómeno por exclusão competitiva, em que a competição por nutrientes e por locais favoráveis de adesão na parede intestinal, exercida pela flora intestinal indígena, desfavorecia a colonização por *Salmonella typhimurium* em aves.

A flora indígena pode também produzir compostos microbianos, como é o caso das bacteriocinas, que inibem o crescimento de bactérias patogénicas (Sousa e Riusech, 2000).

As bactérias pertencentes ao género *Bifidobacterium* contribuem para o controlo do pH no intestino, através da libertação de ácido láctico e acético, o que inibe o desenvolvimento de muitas bactérias "putrefactivas" (Gibson e Roberfroid, 1995).

4.2 Imunomodulação

Segundo Perdigon *et al.* (1995), os efeitos benéficos possíveis exercidos pelas bactérias lácticas, nomeadamente *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* e *Streptococcus thermophilus*, incluem a protecção para infecções entéricas e prevenção de tumores.

Verificou-se que o efeito protector do *Lactobacillus casei* relativamente à inibição da *Salmonella typhimurium* em ratinhos, estava associado à estimulação da produção de IgA (Imunoglobulina A) (Perdigon *et al.* 1990) e que certos extractos produzidos pelas bactérias lácticas podem activar macrófagos *in vitro* (Hatcher e Lambrecht, 1993).

4.3 Probióticos como promotores de crescimento em animais

O uso de probióticos contendo estirpes do género *Bacillus* como suplemento para porcos durante a fase de recria após o desmame (aos 21 dias), melhorou a utilização

alimentar tendo-se obtido valores de índice de conversão alimentar mais baixos para o grupo suplementado com probióticos, embora o mesmo não se tenha verificado durante a fase de amamentação (Zani *et al.*, 1998).

Em estudos similares com aves, usando probióticos contendo *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus faecium*, obtiveram-se diferenças significativas no peso vivo apenas ao 10º dia, ao comparar um grupo de *broilers* suplementados com probióticos e o grupo de controle, sendo o peso do primeiro grupo significativamente maior do que o grupo de controle (Promsopone *et al.*, 1998).

Em ruminantes adultos, devido à complexidade da população microbiana do rúmen e das fermentações que aí ocorrem, torna-se difícil a interpretação dos efeitos dos probióticos (Soares, 2000).

Segundo Fuller (1989), a variabilidade dos resultados obtidos neste tipo de estudos experimentais com o uso de probióticos, pode ser devida a diversos factores entre os quais a idade e o estado de desenvolvimento do animal, bem como da dieta, e sugere ainda, que o efeito promotor de crescimento dos probióticos depende também da viabilidade das células que o constituem.

4.4 Repercussão no valor nutritivo do alimento

Os lacticínios fermentados pelos géneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, são caracterizados por conterem reduzidos níveis de lactose, o que é de extrema importância em indivíduos com intolerância à lactose. Estas bactérias lácticas podem ainda produzir ácido fólico, niacina, tianina, riboflavina, piridoxina e vitamina K, sendo todas estas viaminas absorvidas lentamente pelo organismo.

O efeito antimicrobiano das bactérias lácticas usadas como probióticos, pode ter aplicações nos alimentos devido à sua acção biopreservante, nomeadamente a reuterina e os lactobacilos produtores de reuterina, podem aplicar-se na conservação de alimentos para consumo humano e animal, devido à sua capacidade de reduzir o número de microrganismos deterioradores (Sousa e Riusech, 2000).

4.5 Utilização de Probióticos na prevenção de patologias

Um efeito benéfico, sugerido por alguns autores, é a possível acção anticarcinogénica sobre a qual Friend e Shahani (1984) fazem uma revisão de várias experiências, em que foi avaliado o efeito inibidor de estirpes do género *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* sobre células tumorais. Estes efeitos podem ser mediados, através da diminuição da actividade de enzimas fecais, que podem activar compostos carcinogénicos, como é o caso da b-glucosidase e da b-glucoronidase.

Hosoda *et al.* (1996), ao usar leite fermentado por uma estirpe de *Lactobacillus acidophilus*, observou

um efeito antimutagénico fecal similar em humanos.

O efeito hipocolesterolémico é também apontado como um dos efeitos benéficos dos probióticos por alguns autores, nomeadamente Grunewald (1982), que verificou um menor nível de colesterol no soro de ratos alimentados com leite fermentado por *Lactobacillus acidophilus*, não tendo obtido esta redução em ratos alimentados com leite não fermentado. O autor sugere que os factores que influenciam o nível de colesterol, podem ser produzidos no processo de fermentação do leite e actuaram depois no tracto gastrointestinal. É ainda sugerido por O'Sullivan *et al.* (1992), que a presença de ácidos orgânicos como o ácido úrico, ácido orótico e ácido hidroximetilglutárico em leite fermentado, pode inibir a síntese do colesterol.

5. Segurança dos probióticos

As espécies que pertencem aos géneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* utilizadas ao nível tecnológico, não são patogénicas gozando do status GRAS ("Generally Recognised As Safe") (Gomes e Malcata, 1999). Assim, com a excepção do género *Enterococcus* o risco de infecção pelas Bactérias Lácticas é muito baixo (Aguirre e Collins, 1993; Salminen *et al.*, 1998). Algumas espécies do género *Enterococcus* foram isoladas de infecções humanas, conduzindo a controvérsia quanto à sua segurança. Por outro lado, certos plasmídeos que conferem resistência a antibióticos são comuns em estirpes deste género (Morelli *et al.* (1988). A existência de estirpes *Enterococcus* sp resistentes a antibióticos como é o caso da vancomicina, levanta dúvidas quanto à possibilidade destas estirpes transmitirem esta resistência a outras espécies de bactérias, nomeadamente ao *Staphylococcus aureus*, que podem provocar infecções clínicas (Salminen *et al.*, 1998). Por este motivo, as estirpes *Enterococcus* sp, não devem ser usadas como probióticos, tendo em conta que a vancomicina é um antibiótico de último recurso em infecções causadas por *Staphylococcus aureus*.

Novas estirpes de bactérias probióticas que estão constantemente a ser identificadas e são mais específicas, devem ser rigorosamente testadas quanto à sua eficácia e segurança, antes de serem incorporadas em produtos (Salminen *et al.*, 1998). Para este autor, para se avaliar a segurança de uma estirpe usada como probiótico fazem-se estudos sobre as propriedades intrínsecas da estirpe, (nomeadamente a sua origem), sobre a cinética da estirpe (como é o caso da sua sobrevivência e actividade no intestino) e sobre as interações entre a estirpe e o hospedeiro.

6. Considerações finais

Doenças que ocorrem em humanos, causadas por *Campylobacter* sp. e *Salmonella* sp., estão relacionadas com o consumo de produtos de origem animal

que casualmente podem estar contaminados com estes microrganismos patogênicos. Assim, sugere-se, que o uso de probióticos na prevenção da colonização destes microrganismos, durante a fase de produção dos animais, pode ajudar a prevenir doenças em humanos (Juven *et al.*, 1991).

A supressão dos antibióticos como promotores de crescimento (APC), afecta negativamente a eficiência alimentar dos animais, aumentando consequentemente a produção de dejectos (Soares, 2000). Os probióticos podem ser apontados como alternativa, porque ao promoverem a saúde do hospedeiro a partir do tracto gastrointestinal (TGI), podem controlar, por exemplo a diarreia em porcos, e afectar positivamente a eficiência alimentar dos animais.

O desenvolvimento da genética molecular, possivelmente facultará a possibilidade de se produzir uma segunda geração de probióticos, mais específicos e eficientes, susceptíveis de favorecerem ainda mais a eficiência zootécnica (Soares, 2000), podendo então garantir no futuro, um mercado para estes suplementos alimentares.

Alguns produtos alimentares têm sido empregues, ou estão em processo de desenvolvimento, para serem usados como veículos de microrganismos probióticos em humanos (Charteris *et al.*, 1997), como é o caso do iogurte. Actualmente, existe mesmo uma industrialização de alimentos fermentados, havendo grande aceitação por parte do consumidor, que tem preferência por produtos mais naturais.

Referências bibliográficas

- Aguirre, M. e Collins, M. D. (1993). Lactic acid bacteria and human clinical infection. *Journal of Applied Bacteriology*, **75**: 95-107.
- Brassart, D. e Schiffrin, E. J. (1997). The use of probiotics to reinforce mucosal defence mechanisms. *Trends in Food Science & Technology*, **8**: 321-326.
- Charteris, W. P., Kelli, P. M., Morelli, L., Collins, J. K. (1997). Selective detection, enumeration and identification of potentially probiotic *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species in mixed bacterial populations. *International Journal of Food Microbiology*, **35**: 1-27.
- Fernandes, T. H. & Ferreira, L. M. A. (1993). Probióticos - que futuro? *Medicina Veterinária*, **45**, Maio/Agosto: 5-10.
- Friend, B. A. e Shahani, K. M. (1984). Antitumor properties of lactobacilli and dairy products fermented by lactobacilli. *Journal of Food Protection*, **47**, **9**: 717- 723.
- Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, **66**: 365-378.
- Gibson, G. R. e Roberfroid, M. B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, **124**: 1401-1412.
- Gomes, A. M. P. e Malcata, F. X. (1999). *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. *Trends in Food Science & Technology*, **10**: 139-157.
- Grunewald, K. K. (1982). Serum cholesterol levels in rats fed skim milk fermented by *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Food Science*, **47**: 2078-2079.
- Hatcher, G. E. e Lambrecht, R. S. (1993). Augmentation of macrophage phagocytic activity by cell-free extracts of selected lactic acid-producing bacteria. *Journal of Dairy Science*, **76**, **9**: 2485-2492.
- Hosoda, M., Hashimoto, H., He, F., Morita, H., Hosono, A. (1996). Effect of administration of milk fermented with *Lactobacillus acidophilus* LA-2 on Fecal mutagenicity and microflora in the human intestine. *Journal of Dairy Science*, **79**: 745-749.
- Juven, B. J., Meinersmann, R. J., Stern, N. J. (1991). Antagonistic effects of lactobacilli and pediococci to control intestinal colonization by human enteropathogens in live poultry. *Journal of Applied Bacteriology*, **70**: 95-103.
- Klein, G., Pack, A., Bonapart, C., Reuter, G. (1998). Taxonomy and physiology of probiotic lactic bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, **41**: 103-125.
- Levy, S. B. (1998). The challenge of antibiotic resistance. *Scientific American*, Março: 32-39.
- Lilly, D. M. e Stilwell, R. H. (1965). Probiotics: Growth promoting factors produced by microorganisms. *Science*, **147**: 747-748.
- Lloyd, A. B., Cumming, R. B., Kent, R. D. (1977). Prevention of *Salmonella typhimurium* infection in poultry by pretreatment of chickens and poults with intestinal extracts. *Australian Veterinary Journal*, **53**: 82-87.
- Morelli, L., Sarra, P. G., Bottazzi, V. (1988). *In vivo* transfer of pAMb1 from *Lactobacillus reuteri* to *Enterococcus faecalis*. *Journal of Applied Bacteriology*, **65**: 371- 375.
- O'Sullivan, M. G., Thornton, G., O'Sullivan, G. C., Collins, J. K. (1992). Probiotic bacteria: Myth or reality?. *Trends in Food Science & Technology*, **3**: 309-314.
- Perdigon, G., Alvarez, S., De Macias, M. E. N., Roux, M. E., Holgado, A. P. R. (1990). The oral administration of lactic acid bacteria increase the mucosal intestinal immunity in response to enteropathogens. *Journal of Food Protection*, **53**, **5**: 404-410.
- Perdigon, G., Alvarez, S., Rachid, M., Agüero, G., Gobbato, N. (1995). Symposium: Probiotic bacteria for humans: Clinical systems for evaluation of effectiveness. *Journal of Dairy Science*, **78**, **7**: 1597-1606.
- Promsopone, B., Morishita, T. Y., Aye, P. P., Cobb, C. W., Veldkamp, A., Clifford, J. R. (1998). Evaluation of an avian-specific probiotic and *Salmonella typhimurium*-specific antibodies on the colonization of *Salmonella typhimurium* in broilers. *Journal of Food Protection*, **61**, **2**: 176-180.
- Salminen, S., von Wright, Morelli, L., Marteau, P., Brassard, D., de Vos, W., Fondén, R., Saxelin, M., Collins, K., Mogensen, G., Birkeland, S. E., Mattila-Sandholm, T. (1998). Demonstration of safety of probiotics- a review. *International Journal of Food Microbiology*, **44**: 93-106.
- Soares, M. C. (2000). Alternativas ou complementos dos antibióticos usados como promotores de crescimento. *Alimentação Animal*, **35**: 6-18.
- Sousa, L. F. e Riusech, M. F. (2000). Las bacterias laticas como probióticos y biopreservantes. *Alimentaria*, **133**, Abril: 89-98.
- Zani, J. L., Weykamp da Cruz, F., Freitas dos Santos, A., Gil-Turnes, C. (1998). Effect of probiotic CenBiot on the control of diarrhoea and feed efficiency in pigs. *Journal of Applied Microbiology*, **84**: 68-71.

AGRADECIMENTOS: Este trabalho foi realizado no âmbito da disciplina de seminário do curso de Engenharia das Ciências Agrárias - Ramo Animal / ano lectivo 1999/00, sob a orientação do Prof. José Pedro Fragoso de Almeida e Prof. Maria Teresa Felício.

¹ Aluna da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco