



## ASPECTOS GERAIS DOS PROBIÓTICOS: IMPLICAÇÕES DO USO DO *Lactobacillus acidophilus* EM PRODUTOS LÁCTEOS CAPRINOS

Jéssica Lima de morais (1); Ana Cristina Silveira Martins(1); Irineu Pereira de Moraes Junior (2); Mayra da Silva Cavalcanti (3); Maria Elieidy Gomes de Oliveira (4)

1 Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – (PPGCTA/UFPB)

1 Mestrana do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia (PPG-CNbiotec);

2 Graduando do curso de Farmácia – (UFCG/CES)

3 Professora do curso de Nutrição – (FACISA/FCM)

4 Orientadora Professora do curso de Nutrição – (UFPB/CCS)

E-mail para contato: jessicamorais-pb@hotmail.com

**Resumo:** Para apresentarem alegações de propriedade funcional e, ou, de saúde, tanto os alimentos como as substâncias bioativas e probióticos isolados devem ser, obrigatoriamente, registrados junto ao órgão competente. O conteúdo da propaganda desses produtos não pode ser diferente em seu significado, daquele aprovado para a rotulagem. Os micro-organismos *Lactobacillus acidophilus*, são bactérias gram-positivas, não formadoras de esporos, com as extremidades arredondadas que ocorrem isoladamente, em pares e em cadeias curtas. Diante dessa perspectiva, se faz necessário investigar como está sendo a exploração de produtos lácteos caprino probióticos bem como o uso do *Lactobacillus acidophilus* nesse tipo de alimento. Portanto, a presente pesquisa tem por finalidade levantar informações através de uma revisão da literatura sobre os aspectos gerais dos probióticos e da utilização do *Lactobacillus acidophilus* em produtos lácteos caprinos com ênfase nas perspectivas atuais. O estudo em questão é do tipo exploratório e descritivo, na qual foi desenvolvida uma revisão bibliográfica realizada a partir da seleção de materiais clássicos e atuais, publicados em revistas e bases eletrônicas em língua inglesa e portuguesa, indexados nas bases de dados: SciELO, Pubmed, LILACS, Periódicos CAPES, Web of Science e ScienceDirect. Os procedimentos para a coleta de dados foram à utilização dos descritores: probióticos (probiotics) produtos lácteos caprinos (goat's milk products) e *Lactobacillus acidophilus*, separadamente ou em conjunto. Os resultados da revisão demonstram que parte dos mecanismos de ação que explicam os efeitos benéficos dos probióticos são desconhecidos, entretanto podem envolver a modificação do pH intestinal, a produção de compostos antimicrobianos, competição com patógenos, nutrientes e fatores de crescimento, estímulo de células imunomoduladoras e produção de lactase. Alguns autores relatam ainda que possíveis mecanismos de ação dos probióticos são justificados pela competição por sítios de adesão formando uma barreira física contra agentes patogênicos. Os laticínios são os produtos mais utilizados para veicular os probióticos, sendo utilizados no mercado há muitos anos e bem aceitos pelos consumidores.

**Palavras-chave:** Alimentos funcionais; leite caprino, produtos lácteos caprinos.



## INTRODUÇÃO

São considerados probióticos aqueles que quando administrados em quantidades adequadas são capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal e afetam positivamente a saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2002; BRASIL, 2002). Desta forma é descrito como um alimento funcional devido às suas propriedades. A legislação brasileira não define alimento funcional, porém define alegação de propriedade funcional e alegação de propriedade de saúde e estabelece as diretrizes para sua utilização, bem como as condições de registro para tais alimentos (ANVISA, 2007).

Dentre as diretrizes para alimentos funcionais com probióticos são permitidas alegações de propriedades funcionais relacionadas com o papel fisiológico no crescimento, desenvolvimento e funções normais do organismo, e ainda alegações sobre a manutenção geral da saúde e a redução de risco de doenças, em caráter opcional. Não são permitidas alegações que façam referência à cura ou à prevenção de doenças. O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais e, ou, de saúde pode, além de funções básicas, quando se tratar de nutriente, deve produzir efeitos metabólicos e, ou, fisiológicos e, ou, efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem a supervisão médica (ANVISA, 2007; STRINGHETA, 2007).

Para apresentarem alegações de propriedade funcional e, ou, de saúde, tanto os alimentos como as substâncias bioativas e probióticos isolados devem ser, obrigatoriamente, registrados junto ao órgão competente. O conteúdo da propaganda desses produtos não pode ser diferente em seu significado, daquele aprovado para a rotulagem. As alegações devem ainda, estar em consonância com as diretrizes da política pública de saúde. Para serem considerados probióticos, os microrganismos devem obedecer a alguns critérios, entre os quais: serem habitantes normais do intestino, capazes de sobreviver e aderir a áreas específicas do trato gastrointestinal (TGI), reproduzirem-se rapidamente, e excluïrem patógenos ou antígenos por competição (ANVISA, 2007; STRINGHETA, 2007).

Algumas bactérias probióticas têm demonstrado melhorar a digestão da lactose por meio da liberação de  $\beta$ -galactosidase. Sintomas relacionados à intolerância à lactose como dor de estômago, flatulência, diarreia e constipação têm diminuído ou mantidos inalterados pela ingestão de *L. acidophilus* LA-5. Estudos *in vitro* demonstraram que LA-5 melhora a fermentação da lactose, diminuindo a concentração deste açúcar e aumentando a atividade da  $\beta$ -galactosidase em meios suplementados com este micro-organismo (LEE; SALMINEN, 2009).



Diante dessa perspectiva, se faz necessário investigar como está sendo a exploração de produtos lácteos caprino probióticos bem como o uso do *Lactobacillus acidophilus* nesse tipo de alimento. Portanto, a presente pesquisa tem por finalidade levantar informações através de uma revisão da literatura sobre os aspectos gerais dos probióticos e da utilização do *Lactobacillus acidophilus* em produtos lácteos caprinos com ênfase nas perspectivas atuais.

## **METODOLOGIA**

O estudo em questão é do tipo exploratório e descritivo, na qual foi desenvolvida uma revisão bibliográfica realizada a partir da seleção de materiais clássicos e atuais, publicados em revistas e bases eletrônicas em língua inglesa e portuguesa, indexados nas bases de dados: SciELO, Pubmed, LILACS, Periódicos CAPES, Web of Science e ScienceDirect. Os procedimentos para a coleta de dados foram à utilização dos descritores: probióticos (probiotics) produtos lácteos caprinos (goat's milk products) e *Lactobacillus acidophilus*, separadamente ou em conjunto.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **- ASPECTOS GERAIS DOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS LÁCTEOS**

Os produtos lácteos bioterapêuticos surgem como uma estratégia na promoção da saúde, pois promovem a manutenção da microbiota intestinal benéfica e reduzem a adesão, o crescimento e a translocação de patógenos (LU; WALKER, 2001). Os efeitos dos probióticos sobre a saúde humana são estudados em formulações alimentares ou em culturas simples e mistas (COLLADO et al., 2009).

Para serem denominados probióticos, os microrganismos não devem ser patogênicos e causar efeitos colaterais, serem benéficos sobre o hospedeiro e capazes de sobreviver através do trato gastrointestinal. No caso de formulação alimentar, os microrganismos devem ser estáveis durante a vida de prateleira do produto, conter o número de células viáveis para conferir os benefícios esperados e ser compatível com o produto, mantendo as características sensoriais desejadas (COLLADO et al., 2009). Na forma liofilizada ou em leite fermentado, o número de células viáveis se mantém estável (ROCHET et al., 2008) e a sua adição em leite desnatado ou em água parece não apresentar diferença com relação à contagem de bactérias fecais (VARCOE et al., 2002).

As dosagens de probióticos utilizadas nos estudos variam de  $2 \times 10^7$  UFC/dia a  $3,2 \times 10^{12}$  UFC/dia, sem efeitos adversos (XIAO et al., 2006; KALLIOMAKI et al., 2003;



GIONCHETTI et al., 2007). Entretanto, não existem recomendações uniformes de dosagem para probióticos (WALLACE et al., 2011).

Parte dos mecanismos de ação que explicam os efeitos benéficos dos probióticos são desconhecidos, entretanto podem envolver a modificação do pH intestinal, a produção de compostos antimicrobianos, competição com patógenos, nutrientes e fatores de crescimento, estímulo de células imunomoduladoras e produção de lactase (PARVEZ et al., 2006).

Alguns autores relatam ainda que possíveis mecanismos de ação dos probióticos são justificados pela competição por sítios de adesão formando uma barreira física contra agentes patogênicos (LAZADO et al., 2011), competição por nutrientes impedindo a colonização de outros micro-organismos, inativação das toxinas e seus receptores e pela estimulação da fagocitose e das respostas imunológicas específicas e inespecíficas contra agentes patogênicos (SILVA et al., 2004; MATSUMOTO et al., 2005). Além da produção de substâncias antibacterianas, que tem ação bacteriostática ou bactericida em relação às bactérias patogênicas (LIMA et al., 2007).

A interação entre os micro-organismos e o hospedeiro pode ocorrer a partir da adesão à mucosa e células epiteliais, o que estimula a secreção de muco e a produção de mucina, reforçando a barreira intestinal (COLLADO et al., 2009). A introdução de bactérias probióticas em produtos lácteos fermentados constitui uma alternativa tecnológica que atende às exigências do consumidor atual, cuja tendência é buscar produtos inovadores, diferenciados na textura, que promovam o bem-estar e tragam benefícios à saúde (ARAÚJO et al., 2010).

Com o intuito de proporcionar efeitos benéficos, os probióticos são utilizados para prevenir e tratar uma ampla variedade de patologias. Tendo mais evidência no tratamento de distúrbios gastrintestinais (diarreia, doença inflamatória do intestino, diarreia do viajante), para alívio de queixas causadas pela intolerância à lactose, a redução da concentração de enzimas de promoção de câncer e/ou metabolitos, normalização do trânsito intestinal e melhoria do quadro de constipação; antialérgico e aumento da resposta imune (SILANIKOVE et al., 2010, ADAM et al., 2012; LEE et al., 2014; MATSUMOTO et al., 2012; ZHAO et al., 2015).

A disponibilidade das culturas probióticas para uso em alimentos, geralmente, é na forma seca ou congelada, que pode ser adicionada com o intuito industrial ou doméstico. Podem ser consumidas em suplementos dietéticos na forma de pó, capsula ou comprimidos; ou em produtos alimentícios fermentados ou não (TRIPATHI; GIRI, 2014).

Para serem utilizadas em produtos alimentícios, as cepas devem ser de origem



humana, não patogênicas e sobreviver ao trânsito gastrointestinal. O produto com probiótico deve ser seguro e conter os micro-organismos em número adequado para o consumo. Para isso, as estirpes selecionadas devem ser adequadas ao processamento tecnológico em grande escala, com a capacidade de sobreviver e conservar sua função durante a produção e armazenamento (TRIPATHI; GIRI, 2014).

Para que os benefícios à saúde produzidos por bactérias probióticas sejam obtidos, é necessária a ingestão de uma dose diária de  $10^8$  a  $10^{10}$  UFC/g ou mL de alimento (REID et al., 2003). Assim, considerando um consumo de produtos lácteos de 100 g, estes devem conter pelo menos  $10^6$  a  $10^7$  UFC/g de bactérias probióticas viáveis no momento da compra do produto e dentro do seu prazo de validade (ANVISA, 2007; MARUYAMA et al., 2006; VINDEROLA; RENHEIMER, 2000).

Muitos fatores podem influenciar a viabilidade dos micro-organismos probióticos em produtos alimentícios durante a produção, processamento e armazenamento. Dentre esses fatores estão as características da matriz alimentar onde foi inoculado (pH, acidez titulável, oxigênio molecular, atividade de água, presença de sal, açúcar e produtos químicos como peróxido de hidrogênio, bacteriocinas, aromatizante artificial e corantes); parâmetros de processamento (tratamento térmico, temperatura de incubação, taxa de arrefecimento do produto, materiais de embalagem e métodos de armazenamento e escala de produção); e parâmetros microbiológicos (estirpes de probióticos, taxa e proporção de inoculação) (TRIPATHI; GIRI, 2014).

Os laticínios são os produtos mais utilizados para veicular os probióticos, sendo utilizados no mercado há muitos anos e bem aceitos pelos consumidores (GRASSO et al., 2014). As bactérias ácido lácticas (BAL) são utilizadas para a produção de alimentos fermentados derivados de vegetais e animais e são habitantes naturais do trato gastrointestinal humano. Estes micro-organismos tem o crescimento caracterizado pela rápida acidificação do meio e elevado fluxo de carbonos, pois convertem os hidratos de carbono em ácido lático, e em alguns casos promovem uma mistura de ácidos (DERRIEN; VAN, 2015).

Dentre os micro-organismos mais utilizados como suplementos probióticos estão os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, pois eles têm apresentado efeito protetor no trato gastrointestinal humano (RANADHEERA et al., 2012; SILVA, 2013). O êxito da adição de probióticos nos alimentos depende da capacidade em fornecer um número viável de cepas que modificaram, benéficamente, a microflora do intestino do hospedeiro (SHORI, 2015).



### - *Lactobacillus acidophilus*

O emprego de bactérias lácticas em alimentos é de longa data e a maioria das cepas empregadas são consideradas micro-organismos comensais, sem potencial patogênico. Dentre os diversos gêneros que integram o grupo de micro-organismos probióticos, destacam-se o *Bifidobacterium* e o *Lactobacillus* em especial o *Lactobacillus acidophilus* (THAMER; PENNA, 2006; SAAD, 2006).

Os micro-organismos *Lactobacillus acidophilus*, são bactérias gram-positivas, não formadoras de esporos, com as extremidades arredondadas que ocorrem isoladamente, em pares e em cadeias curtas (ALJEWICZ et al., 2014). Ainda de acordo com o mesmo autor, o grupo de *Lactobacillus acidophilus* contém Lactobacilos obrigatoriamente homofermentativos, porém, alguns podem ser heterofermentativos facultativos.

A espécie *Lactobacillus acidophilus* é citada desde 1921, por seus benefícios à regulação de desordens no trato digestório através da administração de leite fermentados contendo números elevados de *L. acidophilus* de origem humana. Este micro-organismo é pouco tolerante a salinidade e tem seu crescimento favorecido em meios sólidos. Entre os micro-organismos do gênero *lactobacillus* o *L. acidophilus* é o mais recomendado como suprimento dietético, por possuir alta capacidade de adesão ao epitélio intestinal, onde desempenha importante papel na melhoria da digestibilidade de produtos lácteos, além de diminuir os níveis de colesterol no intestino por sua co-precipitação com sais biliares e controle preventivo de infecções intestinais (NG; YEUNG; TONG, 2011).

De acordo com Vondruskova et al. (2010), os *Lactobacillus acidophilus* são Gram-positivas, produtoras de ácido láctico, desempenham um papel importante na resistência à colonização de organismos potencialmente patógenos. O ácido láctico produzido devido a fermentação dos probióticos reduz o pH do intestino delgado e, portanto, cria um ambiente desfavorável ao crescimento dos patógenos, que por sua vez preferem um meio de pH alcalino.

Difícilmente, patógenos se desenvolvem no meio com o *Lactobacillus acidophilus*, pois este produz ácido láctico, peróxido de hidrogênio e algumas outras substâncias que dificultam a colonização por patógenos no meio (THAMER; PENNA, 2006). Além disso, este micro-organismo produz alta quantidade de lactase, enzima que fraciona as moléculas do açúcar presente no leite (lactose) em açúcares mais simples (glicose e galactose), tornando o alimento de mais fácil digestão, ajudando assim aquelas pessoas com intolerância a lactose e que não produzem essa enzima. São bactérias



probióticas porque resistem aos ácidos e à bile, sendo capaz de sobreviver ao trânsito do trato gastrointestinal após serem ingeridos, com manutenção das cepas viáveis (MACEDO et al., 2008).

Os diferentes métodos de formulação de lácteos, como a liofilização, encapsulação e o armazenamento podem ocasionar modificação da estrutura das bactérias probióticas utilizadas nestes produtos. A viabilidade das bactérias durante o processamento industrial é um critério essencial para a qualidade das preparações bacterianas. Para tanto, a produção de culturas microbianas estáveis durante a proliferação é de grande interesse para a indústria de laticínios. Para tanto, Senz et al. (2015) realizaram um estudo do controle da morfologia celular de *Lactobacillus acidophilus* com o intuito de testar uma estabilidade celular aumentada durante o processamento industrial. E deduziram após análises que, dois pontos devem ser considerados ao escolher uma forma para a produção de *L. acidophilus* NCFM e outras bactérias em forma de bastonete prováveis, sendo: a forma da célula deve ser monitorada e considerada como um critério de qualidade importante durante o desenvolvimento do meio de crescimento e durante o processo de fermentação; e a composição do meio e a preparação deverão ser adaptadas para as propriedades da célula, tais como o comportamento de estabilidade, durante o processamento e o armazenamento subsequente.

As propriedades probióticas do *Lactobacillus acidophilus* NS1 foram investigadas num estudo realizado por Song et al. (2015), com dieta controlada em cobaias durante 10 semanas, sendo um grupo alimentado com uma dieta rica em gorduras (RG), e a outra, rica em gorduras e com o probiótico (RG + *L. acidophilus*). O colesterol total e o de lipoproteína de baixa densidade (LDL) foram significativamente mais baixos nos ratos alimentados com a dieta RG + *L. acidophilus*, do que aqueles alimentados com a dieta RG, enquanto que os níveis de colesterol de lipoproteína de alta densidade foram semelhantes entre estes 2 grupos. Assim, os pesquisadores sugeriram que o *Lactobacillus acidophilus* NS1 poderia ser um micro-organismo probiótico útil para produtos lácteos para baixar o colesterol e a melhoria da hiperlipidemia e metabolismo lipídico hepático.

## CONCLUSÃO

A revisão em questão nos oferece uma visão geral sobre os aspectos gerais dos probióticos e do uso do *Lactobacillus acidophilus* em produtos lácteos. A o uso desse tipo de probiótico em produtos lácteos caprinos no Brasil vem crescendo constantemente não só no Brasil, mas no mundo, embora ainda de forma gradativa necessitando de mais pesquisas para



o melhoramento e expansão desses produtos no mercado.

## REFERÊNCIAS

ADAM, J. K.; ODHAV, B.; BABU NAIDU, K. S. Probiotics: recent understandings and biomedical applications. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**, v. 6, n. 1, p. 1–14, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em agosto, 2007. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno\\_lista\\_alega.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm)>. Acesso em: 20 out. 2016.

ALJEWICZ, M.; SIEMIANOWSKA, E.; CICHOSZ, G.; TONSKA, E. The effect of probióticos (*Lactobacillus rhamnosus* HN001, *Lactobacillus paracasei* LPC-37, and *Lactobacillus acidophilus* NCFM) on the availability of minerals fro Dutch-type cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 2, p. 4824 – 4831, 2014.

ARAÚJO, E. A., et al. Development of a symbiotic cottage cheese added with *Lactobacillus delbrueckii* UFV H2b20 and inulin. **Journal of Functional Foods**, v.2, n.1, p.85-89, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 jan. 2002.

COLLADO, M. C.; ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; SANZ, Y. The impact of probiotic on gut.health. **Current Drug Metabolism**, v. 10, n. 1, p. 68-78, 2009.

DERRIEN, M.; VAN H.V.J.E.T. Fate, activity, and impact of ingested bacteria within the human gut microbiota. **Trends in Microbiology**. v. 2, n. 3, p. 354-66, 2015.

GRASSO, S., et al. Healthy processed meat products - Regulatory, reformulation and consumer challenges. **Trends in Food Science & Technology**. v. 39, n. 1, p. 4-17, 2014.

FAO/WHO. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food**. Food and agriculture Organization of the United Nations and World Health. Organization Working group report. London Ontario, Canadá, 2002. Disponível: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/wgreport2.pdf>. Acesso em 10 de outubro 2016.

LAZADO, C. C. et al. *In vitro* adherence of two candidate probiotics from Atlantic cod and their interference with the adhesion of two pathogenic bacteria. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 148, n. 2-4, p. 252-259, 2011.

LEE, Y. K.; SALMINEN, S. **Handbook of probiotics and prebiotics**. 2 ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons. p. 443, 2009.



LEE, N. et al. Probiotic potential of *Lactobacillus* strains with anti-allergic effects from kimchi for yogurt starters. **LWT - Food Science and Technology**, v. 58, n. 1, p. 130-134, 2014.

LIMA, E. T. et al., Evaluation in vitro of the antagonistic substances produced by *Lactobacillus* spp. isolated from chickens. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 71, n. 2, p. 103107, 2007.

MACEDO, L.N., et al. Efeito prebiótico do mel sobre o crescimento e viabilidade de *Bifidobacterium* spp. e *Lactobacillus* spp. em leite. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. v. 28, n. 4, p. 935-936, 2008.

MARUYAMA, L. Y. et al. Textura instrumental de Queijo Petit-Suisse potencialmente probiótico: Influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 386 – 388, 2006.

MATSUMOTO, S. et al. Probiotic *Lactobacillus* induced improvement in murine chronic inflammatory bowel disease is associated with the down-regulation of pro-inflammatory cytokines in lamina propria monoclear cell. **Clinical and Experimental Immunology**, v. 140, n. 3, p. 417-429, 2005.

NG, E. W.; YEUNG, M.; TONG, P. S. Effects of yogurt starter cultures on the survival of *Lactobacillus acidophilus*. **International Journal of Food Microbiology**. v. 145, n.1, p. 169-175, 2011.

RANADHEERA, C.S.; EVANS, C.; ADAMS, M.; BAINES, S. Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. **Food Chemistry**. v.135, n. 3, p. 1411–1418, 2012.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 42, n. 1, p. 01-16, 2006.

SENZ, M., et al. Control of cell morphology of probiotic *Lactobacillus acidophilus* for enhanced cell stability during industrial processing. **International journal of food microbiology**. v.192, n. 3, p. 34-42, 2015.

SHORI, A. B.; BABA, A. S. Survival of *Bifidobacterium bifidum* in cow-and camel-milk yogurts enriched with *Cinnamomum verum* and *Allium sativum*. **Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences**. v. 18, n.2, p. 7-11, 2015.

SILVA, A. M. T. **Elaboração de Iogurte com Propriedades Funcionais Utilizando *Bifidobacterium Lactis* e Fibra Solúvel**. 2013. 60f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2013.

SONG, M. et al. Effect of *Lactobacillus acidophilus* NS1 on plasma cholesterol levels in diet-induced obese mice. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 3, p. 1492-1501, 2015.

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C. Políticas de saúde e alegações



de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.**, v.43, n. 2, p. 181-194, 2007.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

TRIPATHI, M.K., GIRI, S.K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods.** v. 9, n.12, p. 225–241, 2014.

VINDEROLA, C. G.; REINHEIMER, J. A. Enumeration of *L. casei* in the presence of *L. acidophilus*, bifidobacteria and lactic starter bacteria in fermented dairy products. **International Dairy Journal.** v. 10, n. 4, p. 271-275, 2000.

VONDRUSKOVA, H.; SLAMOVA, R.; TRCKOVA, M.; ZRALY, Z.; PAVLIK, I. Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review. **Veterinarni Medicina,** v. 55, n. 5, p. 199-224, 2010.

WALLACE, T. C.; GUARNER, F.; MADSEN, K.; CABANA, M. D.; GIBSON, G.; HENTGES, E.; SANDERS, M. E. Human gut microbiota and its relationship to health and disease. **Nutrition Reviews.** v. 69, p. 7, p. 392–403, 2011.

ZHAO, Y., et al. Construction and immunogenicity of the recombinant *Lactobacillus acidophilus* pMG36e-E0-LA-5 of bovine viral diarrhoea virus. **Journal of Virological Methods.** v. 225, n.2, p. 70–75, 2015.