

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA - UNIFOR**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**VICTOR FELIX SANTOS DINIZ**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**  
**MICRO-ORGANISMOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS DERIVADOS DO**  
**LEITE**

**FORMIGA – MG**  
**2017**

**VICTOR FELIX SANTOS DINIZ**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**MICRO-ORGANISMOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS DERIVADOS DO  
LEITE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Medicina Veterinária do UNIFOR/MG,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Borges Acurcio

**FORMIGA – MG**

**2017**



**Victor Felix Santos Diniz**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**MICRO-ORGANISMOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS DERIVADOS DO  
LEITE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Medicina Veterinária do UNIFOR/MG,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Medicina Veterinária.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Leonardo Borges Acurcio  
Orientador

---

Prof. Dr. Fabiano Junqueira  
UNIFOR-MG

---

Prof. Dr. José Antônio Viana  
UNIFOR-MG

Formiga, 08 de Dezembro de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que fizeram e fazem de tudo por mim, por serem bons exemplos e dedicarem seu tempo para me ajudar, auxiliando e incentivando. Por sempre estarem ao meu lado me apoiando.

A minha namorada Mariely por todo apoio e carinho.

Ao meu orientador, Leonardo, pelas suas correções e empenho dedicado à elaboração deste trabalho. A todo o corpo docente, que contribuiu para a minha formação profissional.

## RESUMO

A seguinte revisão literária cujo assunto é micro-organismos probióticos em produtos derivados do leite abordará o que são os micro-organismos probióticos, seus mecanismos de ação, benefícios imunológicos, benefícios não imunológicos, a legislação brasileira e os micro-organismos com potencial probiótico em alimentos derivados do leite como leite fermentado, iogurte e queijos. Os estudos evidenciaram as vantagens da integração dos probióticos com os alimentos derivados do leite, tanto na elaboração, como também para o produto final; a melhora da conservação, controlando e reduzindo a contaminação do produto por micro-organismos indesejáveis, durante os processos tecnológicos de produção.

**DESCRITORES:** flora intestinal, humanos, animais, patógenos, lactobacillus, bifidobacterium.

## ABSTRACT

The present work is a literature review whose subject is probiotic microorganisms in milk products. Addressing what are probiotic microorganisms, their mechanisms of action, immunological benefits, non-immunological benefits, Brazilian legislation and microorganisms with probiotic potential in milk-derived foods; such as fermented milk, yogurt and cheeses. After this work we can observe the advantages of the integration of probiotics with foods derived from milk, both in the elaboration, as well as the final product. Enabling the improvement of the conservation, controlling and reducing the contamination of the product by undesirable microorganisms, during the technological processes of production.

**Keywords:** intestinal flora, humans, animals, pathogens, lactobacillus, bifidobacterium.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Imagem 1-** Modulação da microbiota e da imunidade local e sistêmica.

**Tabela 01 -** Espécies conhecidas como probióticas pela legislação brasileira.

**Tabela 02 –** Culturas probióticas comerciais.



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 Probióticos.....	12
3.2 Mecanismo de ação.....	13
3.3 Benefícios relacionados ao sistema imune.....	14
3.4 Benefícios não relacionados ao sistema imune.....	15
3.5 Legislação.....	16
3.6 Bactérias com potencial probiótico em alimentos derivados do leite....	18
3.7Micro-organismo probióticos em produtos derivados do leite.....	20
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
5 REFERÊNCIAS.....	27

## 1 INTRODUÇÃO

O termo “probiótico” foi introduzido pela primeira vez em 1965, por Lilly e Stillwell, como aquele fator de origem microbiológico que estimula o crescimento de outros organismos. Em 1989, Roy Fuller destacou o fato que para ser considerado probiótico, o micro-organismo em questão deviria estar viável, destacou a necessidade de viabilidade para probióticos e inseriu a idéia de ter um efeito benéfico para o hospedeiro (GUARNER et. al., 2011).

Os probióticos são micro-organismos vivos que podem ser incorporados na preparação de uma ampla gama de produtos, incluindo alimentos, medicamentos e suplementos dietéticos.

As espécies de lactobacilos e bifidobacterium são as mais comumente usadas como probióticos. As bactérias ácido-lácticas, entre as quais se encontram as espécies de *Lactobacillus*, que vem sendo utilizadas para a conservação de alimentos para a fermentação durante milhares de anos, podem oferecer uma função dupla, atuar como agentes fermentadores dos alimentos e também gerar efeitos benéficos à saúde. Em termos estritos, no entanto, o termo “probiótico” deveria ser reservado para os micro-organismos vivos que, em estudos veterinários controlados, demonstram produzir benefícios à saúde. A fermentação de alimentos oferece perfis de sabor característicos e distintos e reduz o pH, impedindo e/ou reduzindo a contaminação provocada por possíveis patogênicos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliográfica em questão pretendeu estudar os probióticos e sua ação na saúde humana. A fonte de informações utilizada foi o banco de dados Pubmed, no período de 2007 a 2017. Sendo selecionados artigos, teses e dissertações relacionados ao tema nos idiomas português, inglês e espanhol. Os descritores utilizados foram: “microbiota intestinal, humanos, animais, patógenos, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*”. Neste estudo foram encontrados, no banco de dados da Pubmed 154 trabalhos. Destes, foram selecionados 26 artigos relacionados ao tema. A partir destes foi feita uma leitura dos resumos e descartados os trabalhos que não eram pertinentes ao tema estudado. As buscas foram voltadas para os artigos, visando identificação e coleta de material de estudo sobre os micro-organismos probióticos e seus benefícios na interação com alimentos derivados de leite, no contexto da nutrição humana. A utilização de alimentos contendo micro-organismos probióticos na alimentação estimula a interação entre micro-organismo e hospedeiro, sendo benéfica à saúde deste. Estes micro-organismos agem beneficiando a microbiota intestinal normal, favorecendo um bom funcionamento do sistema imunológico, melhorando as funções metabólicas do organismo, além de prevenir o surgimento de certas doenças.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Probióticos

Probióticos são micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades apropriadas, conferem benefício à saúde dos seres humanos. São descritos como culturas de uma única espécie ou de várias espécies de micro-organismos que, quando utilizados, trazem benefícios à saúde das pessoas, contribuem para a melhora nas características e no equilíbrio da microbiota intestinal (CICHOSKI et. al., 2008).

Os benefícios à saúde são conferidos por linhagens específicas de probióticas e não por gêneros ou espécies, por simples definição. E ainda, cada linhagem está relacionada com um tipo específico de benefício. Dessa forma, nenhum gênero irá fornecer todos os benefícios propostos e associados aos probióticos de uma forma geral (CASAROTT, 2013).

Como podemos ver o *Lactobacillus casei* linhagem *Shirota*, quando administrado por via oral é capaz de auxiliar na digestão e absorção dos nutrientes e restabelecer o equilíbrio normal da microflora intestinal (COSTA et. al., 2013). Já probióticos, como *Lactobacillus casei* estimularam a capacidade fagocítica de macrófagos peritoneais e a atividade das enzimas envolvidas na fagocitose (CASTELLI, 2011). Em estudos *in vivo*, utilizando camundongos, suplementados com amostras probióticas de *L. acidophilus* ou *S. boulardii* observou-se resposta mais eficaz a uma septicemia provocada por *E. coli* (CASTELLI, 2011).

Utilizando cepas de *L. plantarum B7* e *L. rhamnosus D1* em leite fermentado, estas mostraram-se capazes de colonizar o trato intestinal de camundongos e reduzir o potencial de uma Infecção por *S. Typhimurium* (ACURCIO et. al., 2017a).

### **3.2 Mecanismo de ação**

O mecanismo de ação não está totalmente estabelecido. Para que o probiótico promova seu benefício, deve estar em quantidades viáveis quando consumido e permanecer vivo após contato com suco gástrico e bile, aderir-se à mucosa intestinal, para competir com microrganismos patogênicos, realizando então sua ação satisfatória no controle da inflamação e do sistema imune (MORAIS, JACOB, 2006).

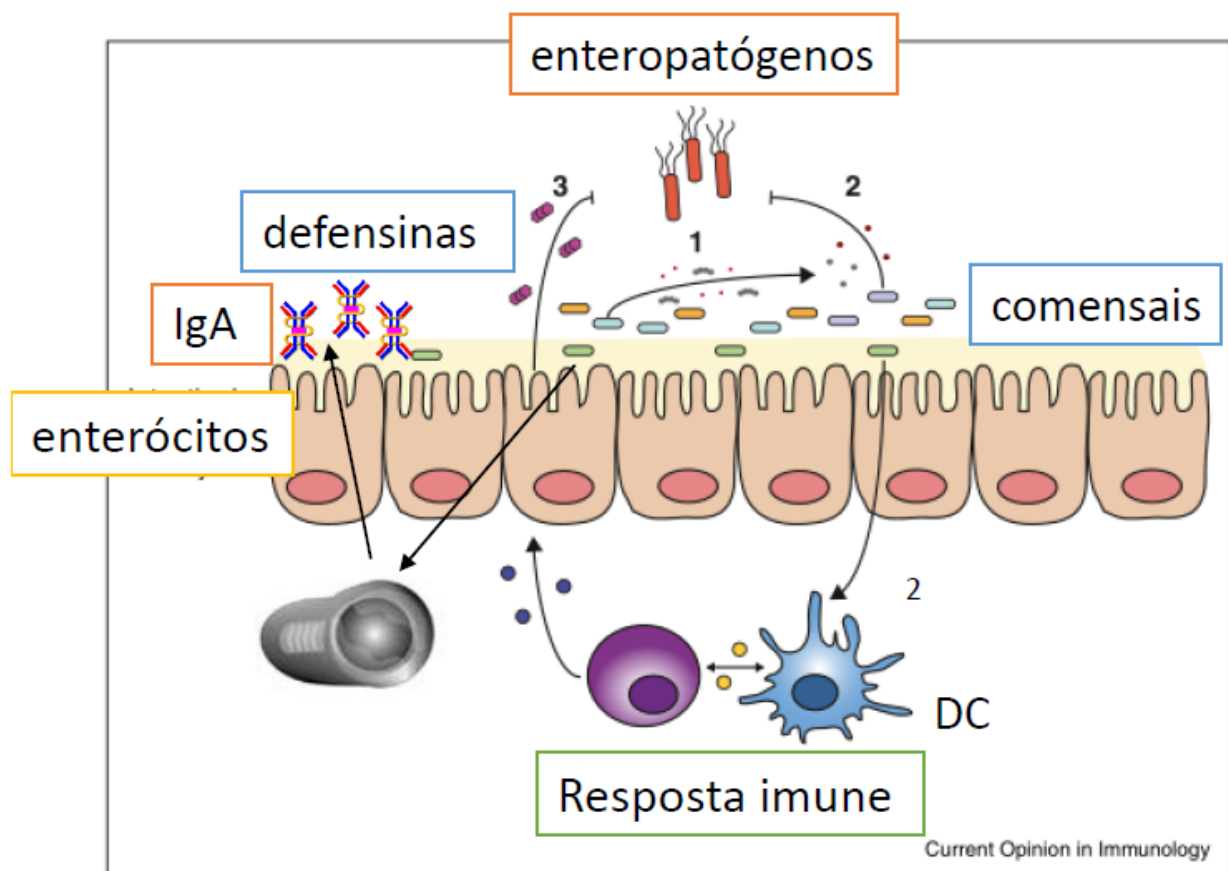
Os probióticos têm efeito sobre a microbiota intestinal, mantendo as populações de bactérias anaeróbias dominantes benéficas e diminuindo a população de micro-organismos com potencial patogênico (como os patobiontes, por exemplo). Os probióticos modificam o ecossistema intestinal, estimulando os mecanismos imunes da mucosa, além de proporcionar antagonismo e concorrência nutricional com os micro-organismos patogênicos potenciais. Entende-se que esses fenômenos levam a efeitos benéficos, como, por exemplo, a redução da incidência e gravidade de diarreias virais e bacterianas (GUARNER et. al., 2011).

Os probióticos podem ser classificados, quanto ao seu mecanismo de ação, em três tipos: (1) capacidade de modular a defesa do hospedeiro; (2) efeito direto sobre outros micro-organismos, sendo úteis na prevenção e tratamento de infecções e restauração do equilíbrio da mucosa intestinal normal e; (3) efeito baseado na eliminação de produtos resultantes do metabolismo microbiano, como toxinas e patógenos (OELSCHLAEGE, 2010).

### 3.3 Benefícios relacionados ao sistema imune

Os micro-organismos probióticos apresentam potencial para modulação da resposta imunológica, realizando a ativação dos macrófagos locais, aumentando a apresentação dos antígenos para os linfócitos B produtores de imunoglobulina A (IgA) local (principalmente) e sistêmica, além de promover a migração de linfócitos T. Tem potencial de modular os perfis das citocinas, para controlar a resposta inflamatória e induzir a moderação da resposta a antígenos alimentares (MORAIS, JACOB, 2006).

**Imagem 1-** Modulação da microbiota e da imunidade local e sistêmica.



1. Consumo de nutrientes
2. Produtos da microbiota

Abt e Pamer (2014)

### **3.4 Benefícios não relacionados ao sistema imune**

Os benefícios destinados ao uso dos probióticos são diversos, principalmente quando se trata das bifidobactérias e lactobacilos. Estas bactérias têm capacidade de aumentar o valor nutricional e terapêutico dos alimentos, podendo verificar, com sua administração, um aumento nos níveis de vitaminas do complexo B e aminoácidos, além da melhor absorção de cálcio, ferro e magnésio (CASAROTT, 2013).

Os principais efeitos proporcionados pelos probióticos são a regulação da microbiota intestinal, redução do risco de câncer do colón, diminuição dos níveis de colesterol sérico e da ocorrência de diarreias. Além de aderir e colonizar o epitélio intestinal, os probióticos competem com as bactérias indesejáveis pelos nutrientes disponíveis no sistema digestivo. Isso acontece pela mobilização de nutrientes na luz do intestino pelos probióticos, reduzindo a multiplicação e o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos neste ambiente (MORAIS, JACOB, 2006).

Os probióticos alteram o pH local para criar um ambiente desfavorável aos patógenos; produzem bacteriocinas para inibir os patógenos Gram positivos; estimulam a produção epitelial de mucina para proteção da mucosa, aumentando a função da barreira intestinal; além de modificar algumas toxinas de origem patogênica. Com a presença das bactérias probióticas no intestino, as bactérias patogênicas são reduzidas, isso acontece devido à competição por receptores ou sítios de adesão na mucosa intestinal. Essa exclusão ocorre porque as bactérias patogênicas não chegam a se ligar aos receptores (CASAROTT, 2013). Tanto os lactobacilos quanto bifidobactérias são capazes de produzir substâncias bacteriocinas que têm potencial de inibir o crescimento de alguns patógenos intestinais, elas são substâncias antimicrobianas que agem no local da infecção. Os probióticos também apresentam algumas outras características: não transportam genes transmissores de resistência a antimicrobianos e não portam propriedades mutagênicas (MORAIS, JACOB, 2006).

### 3.5 Legislação

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as bactérias probióticas são ingredientes não digeríveis adicionadas aos alimentos que agem como um substrato seletivo no cólon, selecionando determinadas bactérias da microbiota intestinal. Para selecionar bactérias probióticas e adicioná-las ao produto lácteo é necessário observar três fatores principais: sua característica funcional, sua segurança para o consumo humano e sua não patogenicidade (ANVISA 2002).

Segundo a Federação Internacional de Leite (tradução livre para IDF), para produzir efeitos biológicos sobre a microbiota intestinal é necessário que estes micro-organismos apresentem um número mínimo, considerando o consumo de 100g de produto lácteo, de pelo menos  $10^7$  UFC/g de bactérias probióticas viáveis até o final da data de validade do produto. No Brasil, a ANVISA, por meio da RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002, recomenda que os produtos contendo probióticos prontos para o consumo devem possuir de  $10^8$  a  $10^9$  UFC (BRASIL, 2002). Isso porque, quando os micro-organismos probióticos sofrem a ação das secreções ácida e biliar da digestão, cheguem com pelo menos  $10^7$  UFC/g de bactérias probióticas viáveis no seu local de ação, pois é a quantidade mínima necessária para que se tenha algum efeito benéfico na utilização de probióticos como alimento funcional (BRASIL, 2002). A legislação brasileira, por meio da Comissão de Assessoramento Técnico-Científico em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos (CTCAF), define também que valores menores que  $10^8$  UFC podem ser aceitos, desde que a empresa comprove a eficácia do probiótico com essa dosagem menor. A documentação referente à comprovação de eficácia deve incluir laudo de análise do produto que comprove a quantidade mínima viável do micro-organismo até o final do prazo de validade e teste de resistência da cultura utilizada no produto à acidez gástrica e aos sais biliares (BRASIL, 2008).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define que, para conseguir o registro de um alimento com alegação de propriedades funcionais ou de saúde, deve ser formulado um relatório técnico científico detalhado,



comprovando os benefícios e a segurança do uso desse alimento. 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 (ANVISA, 1999a; 1999b; 2004).

TABELA 1 - A tabela demonstra as espécies de micro-organismos probióticos que são reconhecidos pela legislação brasileira.

**Tabela 1.** Espécies reconhecidas como probióticas pela legislação brasileira.

<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactococcus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	<i>Enterococcus</i>
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
<i>Lactobacillus casei shirota</i>		<i>Bifidobacterium bifidum</i>	
<i>Lactobacillus casei</i> var. <i>defensis</i>		<i>Bifidobacterium longum</i>	
<i>Lactobacillus casei</i> var. <i>rhamnosus</i>			
<i>Lactobacillus paracasei</i>			

Adaptado de Anvisa (2013).

### 3.6 Bactérias com potencial probiótico em alimentos derivados do leite

As principais cepas de bactérias probióticas utilizadas em alimentos são pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* spp. (*L. acidophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. paracasei*, *L. fermentum*, *L. reuteri*, *L. johnsonii*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus* e *L. salivarius*) e *Bifidobacterium* spp. (*B. lactis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. thermophilum* e *B. longum*) (MORAIS, JACOB, 2006).

As bactérias que pertencem ao grupo ácido-lácticas são mais utilizadas pela indústria alimentícia, a maioria das cepas usadas são consideradas micro-organismo comensais, sem potencial patogênico. Dentre as bactérias lácticas, as pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são usualmente consideradas mais seguras para uso e, portanto, são as mais utilizadas em grande diversidade de produtos disponíveis no mercado (MORAIS, JACOB, 2006).

Os micro-organismos probióticos vêm sendo introduzidos nos mais variados produtos, como culturas iniciadoras ou adjuntas em leites fermentados e queijos. Devido ao fato de o consumidor estar acostumado com a informação de que estes produtos utilizam micro-organismos viáveis e conhecidos como benéficos para a saúde do consumidor. Desta forma, um produto lácteo contendo bactérias probióticas facilita a aceitação e consumo deste novo produto, além da facilidade de adaptar e garantir a sobrevivência das bactérias probióticas adicionadas ao produto. Isso porque os produtos lácteos contêm fatores e substratos que já foram otimizados para a sobrevivência de micro-organismos fermentativos, além de promover a conservação (pela sua comercialização envolvendo a cadeia do frio) inibindo à competição da microbiota deteriorante e patogênica. Destacamos a importância do processamento e armazenamento sob refrigeração, que são fundamentais para que as bactérias mantenham viabilidade e concentração abundante até o final do prazo de validade (ZHAO et. al., 2008).

Na Tabela 2, destacamos as culturas probióticas comerciais:

**Tabela 2.** Culturas probióticas comerciais.

<b>Micro-organismo</b>	<b>Cepa</b>	<b>Fabricante</b>
<i>Bifidobacterium animalis</i>	Bb-12	Chr. Hansen
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Bb-11	Chr. Hansen
<i>Bifidobacterium infantis</i>	Shirota	Yakult
	Immunitas	Danone
<i>Bifidobacterium lactis</i>	Bb-02	DSM
	Lafti TM	
	B94	
<i>Bifidobacterium longum</i>	BB536	Morinaga Milk Industry
	SBT-2928	Snow Brand Milk Products
<i>Bifidobacterium lactis</i>	DR10	Danisco (Howaru™)
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	LA-1/LA-5	Chr. Hansen
	NCFM	Rhodia
	DDS-1	Nebraska Cultures
	SBT-2062	Snow Brand Milk Products
	Lafti L10	DSM Food Specialties
<i>Lactobacillus casei</i>	Shirota	Yakult
	Immunitas	Danone
<i>Lactobacillus fermentum</i>	RC-14	Urex Biotech
<i>Lactobacillus lactis</i>	L1A	Essum AB
<i>Lactobacillus paracasei</i>	CRL 431	Chr. Hansen
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	GG	Valio
	GR-1	Urex Biotech
	LB21	Essum AB
	271	Probi AB
<i>Lactobacillus plantarum</i>	299v	Probi AB
	Lp01	
<i>Lactobacillus reuteri</i>	SD2112/ MM2	Biogaia
<i>Lactobacillus johnsonii</i>	La1	Nestlé

Adaptado de Soccol et al. (2010) e Vasiljevic e Shah (2008).

### 3.7. Micro-organismos probióticos em produtos derivados do leite

#### Leite fermentado (ou leite cultivado):

Em estudos realizados Acurcio e colaboradores (2017), utilizando cepas probióticas *Lactobacillus plantarum* B7 e *L. rhamnosus* D1, os autores observaram uma adaptação promissora à matriz do leite para uma possível elaboração de leites fermentados funcionais. Além disso, ambas as cepas de lactobacilos foram capazes de colonizar o trato intestinal de camundongos isentos de germes e diminuir o potencial infeccioso da *Salmonella* Typhimurium

Sarker e colaboradores (2005) observaram que a cepa *Lactobacillus paracasei* ST11 no leite fermentado melhora os sintomas de crianças com diarreia não induzida por rotavírus. Já Rochet e colaboradores (2006) observaram que o consumo de leite fermentado contendo a cepa *Lactobacillus casei* DN-114 001 também foi associado com a redução de ocorrência de diarreia infecciosa.

Através dos conhecimentos mostrados nos estudos citados acima, podemos concluir que a produção de leite fermentado com utilização de cepas como: *L. plantarum* B7, *L. rhamnosus* D1, *L. paracasei* ST11 e *L. casei* DN-114 001 são capazes de diminuir a patogenicidade de agentes infecciosos entéricos (em modelos murinos) e melhoram os sintomas relacionados com a diarreia decorrente dessas enfermidades.

## **Iogurtes**

Calderón e colaboradores (2007) observaram redução da população de *Staphylococcus aureus* e de *Listeria monocytogenes* para níveis não detectáveis, após 12 dias de armazenamento de iogurtes contendo *Lactobacillus casei* CRL 431 e *Lactobacillus acidophilus* CRL 730 em co-cultura, adicionados ou não de *Lactobacillus rhamnosus* LR 35. No mesmo estudo, a diminuição da população de *Escherichia coli* O157:H7, em níveis não detectáveis, aconteceu aos oito dias de armazenamento dos produtos. Nos iogurtes isentos de probióticos, a completa ausência de patógenos somente foi observada após 20 dias de armazenamento.

Salvatierra et al. (2004) em estudos também realizados com as cepas *Lactobacillus casei* CRL 431 e *Lactobacillus acidophilus* CRL 730, em co-cultura, em iogurtes contaminados com *Staphylococcus aureus* na concentração inicial de  $10^8$  UFC/g, observaram uma diminuição da população deste contaminante para níveis não detectáveis após sete dias de armazenamento. Nos iogurtes ausentes de probióticos, a população de *Staphylococcus aureus* se manteve superior a  $10^3$  UFC/g até os 28 dias de armazenamento.

Baseados nos estudos apresentados, podemos avaliar a utilização das cepas probióticas *Lactobacillus casei* CRL 431 e *Lactobacillus acidophilus* CRL 730, em co-cultura na fabricação de iogurtes. Os resultados obtidos mostram que, além dos efeitos de proteção e prevenção de doenças entéricas, as culturas probióticas podem ser utilizadas na produção e manutenção da segurança alimentar do produto, visto que favorece a redução da população de *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* em até 12 dias de armazenamento do produto. Proporcionando, dessa forma, melhor qualidade sanitária ao produto, reduzindo problemas tecnológicos e de distribuição de produtos contaminados aos consumidores.

## Queijos:

Em um estudo Saad e colaboradores (2002) utilizando queijo semelhante ao Cheddar produzido com leite microfiltrado, padronizado por meio da adição de creme enriquecido com retentato de fosfocaseinato e fermentado utilizando cepas probióticas da espécie *Bifidobacterium infantis* (concentração inicial de  $10^7$  e  $10^8$  UFC/g de creme), os autores obtiveram contagens de *Bifidobacterium* sp. em níveis acima de  $10^6$  UFC/g ao longo de, pelo menos, 12 semanas

Em estudos Ribeiro e colaboradores (2009) foi observado que o queijo Minas frescal produzido e incorporado com uma amostra probiótica de *L. acidophilus* apresentou viabilidade, sem decréscimo significativo, durante 28 dias de armazenamento do queijo a 5°C. A variação da concentração de inóculo deste *L. acidophilus* ( $10^6$ ,  $10^7$  e  $10^8$  UFC/g) no queijo não alterou as características físico-químicas e sensoriais do produto.

Ong, Henriksson e Shah (2006) viram que um queijo Cottage, produzido utilizando cepas probióticas de *B. infantis* manteve-se estável nos 10 primeiros dias de armazenamento, não sendo mais detectada, infelizmente, aos 28 dias.

As cepas probióticas ideais devem apresentar-se resistentes ao processamento tecnológico na produção de queijos. Após a ingestão, devem manter-se estáveis às secreções ácida e biliar, aderir à célula epitelial intestinal, ter capacidade de manter-se em quantidade viável no trato gastrointestinal, para garantir seu efeito benéfico a saúde (MORAIS, JACOB, 2006).

Gomes e Malcata (1998) relataram que o processamento de queijo de leite de cabra com adição das culturas probióticas *Bifidobacterium lactis* e *L. acidophilus* pode ser empregado para a obtenção de um queijo com boas características: de sabor suave, textura cremosa, cor branca e uniforme.

Já Buriti e colaboradores (2007) verificaram que uma amostra probiótica de *Lactobacillus paracasei* em co-cultura com *Streptococcus thermophilus* contribuíram para a bioconservação de queijos frescos cremosos probióticos e simbióticos, sendo eficazes na inibição de contaminantes, incluindo coliformes totais, *Staphylococcus* DNAse positivos e *Staphylococcus* spp.

Acurcio e colaboradores (2017b), em seus estudos, observaram que a cepa *Lactobacillus plantarum* B7 mostra-se com potencial probiótico. A capacidade antagonista aliada a propriedades anti-inflamatórias foi sugerida como mecanismo envolvido no efeito protetor contra o agente infeccioso de *S. Typhimurium*, usado em estudos *in vivo*, pois provoca em camundongos uma infecção semelhante à febre tifóide causada por *S. Typhi* em humanos. Essas descobertas também apoiam e reforçam a possibilidade de usar este micro-organismo, isolado de queijo artesanal, produzido na região da serra da Canastra, podendo também ser utilizado na produção de leite fermentado funcional. Possível utilização de *Lactobacillus plantarum* B7 como antagonista aliada a propriedades anti-inflamatórias contra *S. Typhi* em humanos.

A utilização de cepas probióticas *Lactobacillus paracasei*, *Bifidobacterium lactis* e, em especial *L. acidophilus*, resultou em queijos com ótimo potencial para completa inibição dos patógenos. Sendo os principais micro-organismos testados, aqueles dos gêneros *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Listeria*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, além das bactérias do grupo coliforme, que são responsáveis pelas principais doenças entéricas.

Neto e colaboradores (2005) em estudos observaram que utilizando culturas probióticas *Lactobacillus* spp. na fabricação de queijo de coalho, obtiveram melhora na qualidade sanitária do produto, pois o queijo coalho apresentou melhor atividade antagonista perante microrganismos patogênicos de relevância nesse alimento, como *Staphylococcus* spp., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e bactérias do grupo coliforme. Resultando em um produto mais confiável com nível menor de microrganismos patogênicos, evitando assim perda de produtos resultantes de problemas tecnológicos durante sua maturação, como por exemplo o

estufamento tardio, resultante da alta contaminação por *Bacillus* ou estufamento precoce, resultante da alta contaminação por bactérias do grupo coliforme. Além de aumentar a qualidade do mesmo, estes produtos provavelmente apresentam-se mais seguros para o consumidor.

Songisepp e colaboradores (2004) mostram em seus estudos que o *L. fermentum* cepa ME-3 é adequada para uso como probiótico em queijo, pois apresenta propriedades de atividade antioxidante e antimicrobiana. Além de proporcionar textura uniforme agradável, cremoso e um produto final mais macio.

Através dos conhecimentos mostrados nos estudos citados acima, podemos concluir que a produção de queijo com utilização de cepas probióticas *Bifidobacterium infantis* e *L. acidophilus* conferiram efeito probiótico, sem decréscimo significativo, apresentando contagens de micro-organismos probióticos em níveis acima de  $10^6$  UFC/g durante pelo menos quatro semanas, em sua maioria. Com isso, apresentaram-se resistentes ao processamento tecnológico da produção de queijos. Após a ingestão, manterão estabilidade às secreções ácidas e biliares, apresentarão capacidade de manter-se em quantidade viável no trato gastrintestinal, proporcionando assim seus benefícios funcionais em queijos por um maior tempo de prateleira (MORAIS, JACOB, 2006).

As bactérias probióticas dos gêneros *Bifidobacterium lactis* e *L. acidophilus* apresentam enorme potencial para serem empregadas na obtenção de queijos sem alteração das características de sabor e textura, em alguns casos podendo até favorecer o mesmo tecnologicamente. Além dos outros fatores probióticos, como regulação da microbiota intestinal, modulação da resposta inflamatória, prevenção e tratamento de infecções, redução de micro-organismos com potenciais patógenos, entre outros, descritos em trabalhos aqui não detalhados.



Estudos da literatura relataram que o queijo tipo Cheddar, utilizando o microorganismo *Enterococcus faecium*, oferece melhor proteção à cultura probiótica no que diz respeito à exposição ao suco gástrico, quando comparado ao iogurte (RIBEIRO et. al., 2009). Sendo que o queijo apresenta maior quantidade de caseína e gorduras em sua composição, oferecendo proteção a cultura probiótica contra ação dessas injúrias no trato gastro intestinal.

Após analisar os estudos, foi mostrado que o queijo é tão ou mais eficiente que o iogurte como veículo para microrganismos probióticos viáveis acima do nível aceitável para o efeito probiótico ( $10^6$  UFC/g), pois possibilita um melhor armazenamento e mantém por maior tempo a viabilidade dos microrganismos probióticos e, em algumas culturas, pode favorecer características organolépticas, como odor característico, cor de determinado tipo de queijo e consistência desejável (Stanton et al., 1998; Gardiner et al., 1998; Gardiner et al., 1999). Além de melhorar as condições sanitárias do produto durante os processos tecnológicos de produção e armazenamento destes, os probióticos aqui citados tornam os produtos com melhor qualidade final, além das suas características funcionais, para prevenção e tratamento de doenças entéricas e seus sintomas.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após este estudo baseado na literatura científica disponível, podemos concluir que os alimentos derivados do leite contendo micro-organismos com potencial probiótico, conferem efeito benéfico para a saúde de quem os utiliza, sendo alimentos de escolha para tratamento e prevenção de doenças entéricas. Além de melhorar a conservação, controlar e reduzir a contaminação do produto por micro-organismos indesejáveis, durante os processos tecnológicos de produção.

Os micro-organismos probióticos vem sendo muito utilizado na medicina veterinária, em diferentes espécies animais. Um exemplo de sua utilização é na restauração da microflora intestinal após desequilíbrios, decorrentes de stresse, doenças, mudanças bruscas de ambiente, entre outros. Podem promover uma melhora na conversão alimentar e prevenção de diarreias em animais jovens. As pesquisas ainda estão em fase inicial, mas estão sendo desenvolvidas em muitos países.

## 5 REFERÊNCIAS

ACURCIO, L.B.; et.al. **Milk fermented by Lactobacillus species from Brazilian artisanal cheese protect germ-free-mice against Salmonella Typhimurium infection.** 2017a. Beneficial Microbes, 8(4): 579-588.

ACURCIO, L.B.; et.al. **Protective effects of Milk fermented by Lactobacillus plantarum B7 from Brazilian artisanal cheese on a Salmonella enteric serovar Typhimurium infection im BALB/c mice.** 2017b. Journal of Functional Foods 33. 436-445

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas.** Brasília, DF, 2013. 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: 10 nov. 2017.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 398, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 03 maio. 1999a. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso em: 10 nov. 2017.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 03 nov. 1999b. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso em: 10 nov. 2017.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 10 dez. 1999c. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Oficializar os "Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites**

**Fermentados**". Resolução nº 5, de 13 de Novembro de 2000. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Seção 1, p. 9., 2000.

CALDERÓN O.; et. al. **Evaluación del efecto del cultivo probiótico *Lactobacillus rhamnosus* adicionado a yogurt natural y con probióticos comerciales sobre poblaciones de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella enteritidis***. Arch Latinoamer Nutric. 2007; 57 (1): 51-56.

CASAROTT, S.N. **Perfil tecnológico e funcional de cepas probióticas em leite fermentado**. 2013. São José do Rio Preto, repositorio.unesp.br

CASTELLI, R.M. **Sinergismo dos probióticos *Saccharomyces boulardii* E *Bacillus cereus* var. *Toyo* sobre a imunomodulação em camundongos**. 2011. 59f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CICHOSKI, A.J. ; et al. **Efeito da adição de probióticos sobre as características de queijo prato com reduzido teor de gordura fabricado com fibras e lactato de potássio**. Ciênc. Tecnol. Aliment. vol.28 no.1 Campinas Jan./Mar. 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000100030>

GARDINER, G.E.; et.al. **Development of a probiotic Cheddar cheese containing human-derived *Lactobacillus paracasei* strains**. *Appl. Environ. Microbiol.*, v.64, p.2192-2199, 1998.

GARDINER, G.E.; et.al. **Influence of a probiotic adjunct culture of *Enterococcus faecium* on the quality of cheddar cheese**. *J. Agric. Food Chem.*, v.47, n.12, p.4907- 4916, 1999.

GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. **Development of probiotic cheese manufactured from goat milk: response surface analysis via technological manipulation**. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 6, p. 1492-1507, 1998.

GUARNER, F. **Probióticos e prebióticos**. 2011. World Gastroenterology Organisation. MORAIS, M.B.; JACOB, C.M. **O papel dos probióticos e prebióticos na prática pediátrica**. 2006. *Jornal de Pediatria - Vol. 82, N°5(Supl)*.

NETO, L.G.G; et.al. **Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from artisanal and industrial “coalho” cheese against indicator microorganisms.** 2005 . Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, supl. 2, p.245-250. Escola de Veterinária da UFMG.

OELSCHLAEGER, T. A. **Mechanisms of probiotic actions.** 2010. A review. Int. J. Med. Microbiol., v.300, p.57–62.

ONG, L.; HENRIKSSON, A.; SHAH, N.P. **Development of probiotic cheddar cheese containing *Lactobacillus acidophilus*, *Lb casei*, *Lb paracasei* and *Bifidobacterium* spp. and the influence of these bacteria on proteolytic patterns and production of organic acid.** *Int. Dairy J.*, v.16, p.446-456, 2006.

RIBEIRO, et.al. **Development of Brazilian Minas soft cheese with *Lactobacillus acidophilus* produced with retentates obtained by ultrafiltration of Milk.** 2009

SAAD, S.M.I. ; BURITI, F.C.A. **Bactérias do grupo *Lactobacillus casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde humana.** 2007. ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION. Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición Vol. 57 N°

SAAD, S.M.I.; et. al. **Desempenho tecnológico: Queijos: Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos.** 2002. Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.

SALVATIERRA M.; et.al. **Evaluación del efecto de cultivos prebióticos presentes en yogurt sobre *Staphylococcus aureus* y la producción de termonucleasa.** *Arch Latinoamer Nutric.* 2004; 54 (3): 298-302.

SARKER S.A; et al. **Hammarström L. *Lactobacillus paracasei* strain ST11 has no effect on rotavirus but ameliorates the outcome of nonrotavirus diarrhea in children from Bangladesh.** *Pediatrics.* 2005; 116 (2): 221-228.

STANTON, C.; GARDINER, G.; LYNCH, P.B.; COLLINS, J.K.; FITZGERALD, G.; ROSS, R.P. **Probiotic cheese**. *Int. Dairy J.*, v.8, p.491-496, 1998.

SONGISEPP, T.; et.al. **A New Probiotic Cheese with Antioxidative and Antimicrobial Activity** *E. J. Dairy Sci.* 87:2017–2023 . American Dairy Science Association, 2004.

ZHAO, R. ; et al. **Measurement of particle diameter of Lactobacillus acidophilus microcapsule by spray drying and analysis on its microstructure**. 2008. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, New York, v. 24, n. 8, p. 1349-1354.

Formiga, 08 de Dezembro de 2017.

---

Dr. Leonardo Borges Acurcio

Professor Orientador de Trabalho de Conclusão de Curso – UNIFOR/MG