



Indústria de

*Simbionas*

# Laticínios

Ano XVIII - Mar/Abr 2013 - nº 101 - R\$ 18,00 - [www.revistalaticinios.com.br](http://www.revistalaticinios.com.br) - ISSN 1678-7250

## EMBALAGEM

Missão: conquistar consumidores

**Queijos**

Setor busca caminhos para crescer

**Nordeste**

Oásis para o setor sorveteiro



# Editorial

## Prezado Leitor,

em meio à complexa situação atual de estruturar e deixar fluir o desenvolvimento do Brasil, a cadeia produtiva do leite se debate ainda com antigos problemas na produção rural, investimentos em tecnologia no campo, na indústria e infraestrutura logística. A conjuntura do setor exige ações rápidas para tornar a produção mais eficiente e, as empresas, mais competitivas. Avisos da necessidade de intervenções urgentes chegam de todos os segmentos do leite e também de todos os elos da cadeia produtiva. As matérias desta edição sinalizam algumas áreas que requerem mudanças para expansão do setor no Brasil.

Como ponto de partida para leitura, trazemos entrevista com Almir Meireles, que acaba de lançar o livro "No Calor da Crise". O autor, que diz ser importante saber como o setor leiteiro chegou até aqui e conhecer os fantasmas do passado que nos atormentam, afirma que o mais importante é trabalhar duro para superar o atraso. Esse é o fio condutor de seu livro, que apresenta ideias e propostas para a evolução do setor no Brasil.

Sinais de alerta de mudanças necessárias também vieram do 6º Simpósio Nacional da Abiq (Associação Brasileira das Indústrias de Queijo), que comemora 25 anos de atuação no segmento. Os palestrantes selecionados, quase que em uníssono, mostraram a importância do momento atual para investir em melhoria da qualidade do leite, novas tecnologias e inovação para conquistar consumidores e crescer.

O momento requer reflexão e atitude rápida porque, como diz a canção, o mundo não para, e, segundo informou Ariel Londinsky, gerente da Fepale (Federacion Panamericana de Lechería), no simpósio da Abiq, no período de 20 anos, a América Latina tem potencial para tornar-se grande provedora de leite. Por razões como essa, o Brasil precisa garantir seu lugar no mercado.

Alinhada também às mudanças necessárias, o leitor poderá conferir detalhes sobre Consulta Pública à Instrução Normativa que estabelece "Padrões de identidade e qualidade do soro do leite".

Nesta edição, trazemos ainda os artigos técnicos: "Os fatores de produtividade e competitividade na indústria brasileira de queijos", da Chr.Hansen e "Produtos lácteos simbióticos", de pesquisadoras do Ital/Tecnolat.

Que venham as mudanças e em bons ventos!

## Boa leitura!

Luiz Souza  
Diretor e Editor



## Indústria de Laticínios

Ano XVIII – nº 101 – março/abril 2013  
www.revistalaticinios.com.br  
ISSN 1678-7250

### Diretor e Editor

Luiz José de Souza  
luiz.souza@revistalaticinios.com.br

### Redação

Juçara Pivaro  
juçara.pivaro@revistalaticinios.com.br

### Revisão

Juliana Coelho

### Publicidade

Luiz Souza  
Carolina Senna  
carolina.senna@revistalaticinios.com.br  
Daiane Domingues  
daiane.domingues@revistalaticinios.com.br

### Atendimento

Ana Carolina Senna de Souza  
carolina.senna@revistalaticinios.com.br

### Capa

Imagem de arquivo

### Diagramação

Rafael Murad  
murad.rafael@gmail.com

### Assinatura

Assinatura anual – R\$ 105,00 (6 edições)  
Número avulso – R\$ 18,00

### Comitê Editorial

Airton Vialta – DG/Ital  
Ana Lídia C. Zanele Rodrigues – Allegis Consultoria  
Antônio Fernandes de Carvalho – UFV  
Ariene Gimenes Van Dender – Tecnolat/Ital  
Darlila Aparecida Gallina – Tecnolat/Ital  
Izildinha Moreno – Tecnolat/Ital  
José Alberto Bastos Portugal – Embrapa/CNPGL  
Mucio Furtado – DuPont/Danisco  
Neila Richards – UFSM  
Sebastião César Cardoso Brandão – UFV/Amazing Foods

it Ingredientes  
e Tecnologias



### SETEMBRO EDITORA

Ed. Green Office Morumbi  
Rua Domingues Lopes da Silva 890, Cj. 402  
Portal do Morumbi  
CEP 05641-030, São Paulo, SP, Brasil  
Tels.: (11) 3739-4385 / 2307-5561 / 2307-5563 /  
2307-5568 / 2307-5574  
atendimento@revistalaticinios.com.br

As opiniões e conceitos emitidos em artigos assinados não representam necessariamente a posição da revista Indústria de Laticínios.

Mantenha seus dados atualizados preenchendo os formulários no site [www.revistalaticinios.com.br](http://www.revistalaticinios.com.br)



FAZER MELHOR

# CADERNO DE TECNOLOGIA DE LATICÍNIOS

- Os fatores de produtividade e competitividade na indústria brasileira de queijos 52
- Produtos lácteos simbióticos 54





# Produtos lácteos simbióticos

Zacarchenco, P.B.<sup>1</sup>; Gallina, D.A.; Van Dender, A.G.F.

<sup>1</sup>Pesquisadoras Científicas TECNOLAT – ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos)

## Resumo

Os alimentos funcionais são semelhantes aos convencionais na aparência, mas apresentam benefícios adicionais às suas propriedades nutricionais. Os produtos lácteos simbióticos são alimentos funcionais que contêm probióticos e prebióticos. Os probióticos são microorganismos vivos que, administrados nas quantidades adequadas, conferem benefícios ao hospedeiro. Um prebiótico é um componente alimentar não viável que confere um benefício à saúde do hospedeiro associado à modulação da microbiota. Os simbióticos devem estar presentes nos alimentos e ser consumidos em quantidades suficientes para conferir benefícios à saúde. Neste artigo, foram revisados resultados de pesquisas recentes sobre os benefícios à saúde de produtos simbióticos e algumas aplicações em produtos lácteos.

**Palavras chave:** simbiótico, probiótico, prebiótico, alimento funcional, produtos lácteos simbióticos

## Introdução

Os simbióticos são produtos que contêm prebióticos (ingredientes benéficos não digeríveis) e probióticos (microorganismos vivos) que sinergicamente conferem benefícios à saúde do hospedeiro quando consumido em quantidades suficientes. Há mais de dez anos a FAO/ONU (Food and Agriculture Organization/Organização das Nações Unidas) e a WHO ou OMS (Organização Mundial da Saúde) apresentaram a definição padrão de probióticos, isto é, microorganismos vivos que, administrados nas quantidades adequadas, conferem benefícios ao hospedeiro (Joint FAO/WHO Working Group, 2002). O conceito de prebióticos é mais recente que o de probióticos e foi introduzido em 1995 por Gibson e Roberfroid como uma alternativa para superar os problemas de sobrevivência dos probióticos durante a estocagem, distribuição e passagem pelo trato gastrointestinal. O conceito de prebiótico passou por alterações e, desde 2008, a definição ficou estabelecida como "um prebiótico é um componente alimentar não viável que confere um benefício à saúde do hospedeiro associado à modulação da microbiota" (Kolida, Gibson, 2011).

Os simbióticos podem agir melhorando a sobrevivência e atividade dos probióticos, bem como estimulando as bactérias endógenas. Por exemplo, uma mistura simbiótica de inulina e bifidobactérias aumentou os números de bifidobactérias em voluntários saudáveis (Onwulata 2012). Para desenvolver uma formulação simbiótica contendo uma linhagem única ou várias linhagens de probióticos e uma mistura de prebióticos, é essencial selecionar linhagens de probióticos em função de seu índice prebiótico e de sua especificidade (*prebiotic score*). Índice prebiótico é a habilidade das linhagens em degradar vários prebióticos, enquanto a especificidade é a habilidade de cada linhagem de degradar prebióticos específicos e aumentar o redimento celular em um meio definido. Alguns estudos *in vitro* mostraram que vários oligossacarídeos não digeríveis estimularam a multiplicação de lactobacilos e bifidobactérias (Kondepudi et al, 2012).

Neste artigo foram revisados resultados de pesquisas sobre os benefícios à saúde de produtos simbióticos e aplicações em produtos lácteos.

## Abstract

Functional foods are similar to conventional foods in appearance, but they have benefits that extend beyond their basic nutritional properties. The symbiotic dairy products are functional foods containing probiotic and prebiotic. Probiotics are live microorganisms which confer a health benefit on the host when administered in adequate amounts. A prebiotic is a nonviable food component that confers a health benefit on the host associated with modulation of the microbiota. The symbiotics must be present and be consumed in adequate amounts to confer a health benefit to the host. This article is a review of recent literature published about the health benefits related to the symbiotics and their application in dairy products.

**Key words:** symbiotic, probiotic, prebiotic, functional food, symbiotic dairy products

## Benefícios à saúde

Na Tabela 1, a seguir, foram compilados as características e os resultados de alguns estudos sobre aplicação de simbióticos nas doenças.

Além dos estudos apresentados na Tabela 1, se entendeu importante citar outros que avaliaram alimentos ou suplementos simbióticos. De Paula et al (2008) avaliaram o efeito do consumo de 2 unidades de iogurte comercial contendo *Bifidobacterium animalis* (DN-173 010) e frutooligossacarídeo (FOS, prebiótico) por dia, por 14 dias, em 266 mulheres com constipação funcional com idades entre 18 e 55 anos. O grupo controle recebeu uma sobremesa láctea sem probiótico ou prebiótico. O consumo do iogurte simbiótico por mulheres com constipação funcional mostrou melhora nos parâmetros relacionados à evacuação (qualidade das fezes, redução da percepção de esforço e de dores relacionadas à evacuação). Segundo os autores, o uso deste alimento simbiótico pode resultar em uma ferramenta útil e segura para gerenciamento da constipação.

Constipação intestinal é uma condição frequente, acometendo elevado número de indivíduos, num percentual que varia, de acordo com os locais e tipos de inquéritos, entre 2% a 27% da população. Embora usualmente não represente risco à vida, a constipação funcional pode provocar grande desconforto nos portadores e repercutir negativamente na sua qualidade de vida e no seu desempenho pessoal (MACHADO, CAPELARI, 2010).

Raizel et al (2011) realizaram uma revisão sobre os efeitos dos simbióticos para o organismo humano. Estes autores elencaram que as possíveis indicações dos simbióticos em situações clínicas, nas quais existem indícios de sua eficácia são: diarreia viral aguda, diarreia dos viajantes, infecções e complicações gástricas pelo *Helicobacter pylori*, encefalopatia hepática, diarreia em pacientes portadores da síndrome da imunodeficiência adquirida, síndrome do intestino irritável, diarreia em pacientes em nutrição enteral por sonda nasogástrica, radioterapia envolvendo a pelve, doença inflamatória intestinal, carcinogênese, alergia, síndrome da resposta inflamatória sistêmica, constipação, melhoria da saúde urogenital



de mulheres, redução do colesterol e triacilglicerol plasmático, efeitos benéficos no metabolismo mineral, particularmente densidade e estabilidade óssea.

Os pesquisadores brasileiros Oliveira, Aarestrup (2012) concluíram em seu estudo que houve benefícios no tratamento dietoterápico de pacientes oncológicos com o uso da mistura simbiótica (suplemento simbiótico composto por quatro cepas probióticas e 6 g de FOS em sachê). As cepas probióticas eram *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*. Estes autores destacaram que a depleção nutricional é observada em pacientes com câncer colorretal em estado avançado, mesmo com medidas de peso adequadas. Esta perda pode estar associada a fatores de co-morbidades como: redução da imunidade, aumento de infecções, cicatrização prejudicada e fraqueza muscular. Atualmente, dietas imunomoduladoras estão sendo utilizadas na abordagem nutricional de pacientes com câncer. O uso de prebióticos e probióticos ou a mistura dos dois, os simbióticos, estão entre os estudados. Oliveira, Aarestrup (2012) coletaram dados antropométricos e exames de sangue para avaliação da proteína C-reativa (PCR), antígeno carcinoembrionário (CEA) e albumina. Os índices médios da proteína C-reativa eram de 11 mg/dL no início do estudo, antes da administração do simbiótico, e reduziram-se para valores menores que 6 mg/dL no final do estudo. A suplementação com o simbiótico foi benéfica, pois, embora os níveis de albumina e CEA tenham se mantido estáveis, os índices de PCR diminuíram ao longo do estudo. Novos estudos devem ser realizados com número maior de participantes, pois evidências sinalizam

a necessidade de uso de suplementos imunomoduladores no tratamento dietoterápico de pacientes oncológicos.

Em 2010 Steed et al apresentaram resultados de seu estudo usando um simbiótico (Bif. longum e Synergy1- inulina, prebiótico) randomizado duplo cego placebo controlado, envolvendo 35 pacientes portadores da doença de Crohn, por 6 meses. Esta investigação de longo termo, placebo controlada, segundo os autores, propiciou evidências de que os simbióticos têm potencial de uso em terapias para situações agudas da doença de Crohn. A doença de Crohn é uma doença inflamatória intestinal. Estas doenças são um problema de saúde pública em muitos países. Segundo Souza et al (2011) a doença de Crohn caracteriza-se por um envolvimento transmural e descontínuo dos intestinos, podendo atingir todo o tubo digestivo. Sua incidência nas últimas décadas vem aumentando, sendo mais comum na raça branca. Inicia-se mais frequentemente entre os 20 e os 30 anos e apresenta um componente genético hereditário importante. A etiologia é desconhecida, conquanto se estudem, além das causas imunes, possíveis causas infecciosas.

Lobão (2008) avaliou o uso de simbiótico em pó contendo FOS (prebiótico) e 4 probióticos (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*) em atletas. Vinte e quatro atletas foram divididos em 2 grupos de 12. Um grupo recebeu simbiótico e o outro recebeu placebo. Aos dois grupos foi informado que estavam consumindo o composto simbiótico. Ao final de um mês em que cada atleta do grupo de pesquisa consumiu diariamente um sachê de 6g do composto simbiótico, constatou-se que estes obtiveram, em média, maior redução da gordura corporal e maior aumento da massa magra.

**Tabela 1.** Estudos sobre aplicação de simbióticos nas doenças (Kanamori et al. 2004; Gotteland et al. 2005; Raizel et al 2011; Souza et al, 2010; Kolida, Gibson, 2011)

Intervenção (tratamentos por dia)	Planejamento do estudo	Duração	Evidência da eficácia
Grupo probiótico – duas a quatro semanas antes do nascimento uma cápsula diária de LGG ( <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG) (5x10 <sup>9</sup> ufc), LC ( <i>Lactobacillus rhamnosus</i> ) 705 (5x10 <sup>9</sup> ufc), Bif. breve Bb99 (2x10 <sup>8</sup> ufc), <i>Propionibacterium freudenreichii</i> sp. shermanii JS (2x10 <sup>9</sup> ufc) com GOS ou com placebo por 6 meses	1.223 gestantes com risco de atopia. Estudo duplo-cego randomizado controlado por placebo	6 meses	Redução na incidência de DA (doença alérgica) até a idade de dois anos. Houve correlação inversa entre a colonização intestinal e desenvolvimento de DA.
LGG – 1,2x10 <sup>9</sup> ufc/g, GOS/FOS (9:1) por 3 meses	39 crianças com DA moderada e grave acima de 2 anos usaram simbiótico ou prebiótico (controle) por três meses. Estudo duplo-cego randomizado controlado por placebo	3 meses	Tanto os simbióticos como os prebióticos utilizados separadamente melhoraram os sintomas de DA nas crianças acima de 2 anos
3 vezes ao dia: 109 <i>Bifidobacterium breve</i> Yakult + <i>Lactobacillus casei</i> Shirota + 1 g galactooligosacarídeo (GOS)-oligomate (Yakult)	7 pacientes (de 2 a 24 anos) com "intestino curto" e 1 com enterocolite	15 – 55 meses	Melhora na composição da microbiota intestinal, aumento da produção de ácidos graxos de cadeia curta e aumento do ganho de peso
Terapia tripla com antibióticos, 109 <i>Lactobacillus acidophilus</i> LB (lacteol forte), 250g de <i>Saccharomyces boulardii</i> (Perenteryl, Merck) liofilizado e 5g de inulina (Orafti)	254 crianças portadoras de <i>H. pylori</i> distribuídas em 3 grupos de tratamento. Estudo aberto randomizado. Eliminação espontânea verificada em 81 crianças portadoras não tratadas	Grupo 1: 8 dias Grupo 2 e 3: 8 semanas	A taxa de erradicação com o simbiótico foi maior do que com <i>L. acidophilus</i> LB (12%), mas foi menor que com antibiótico (66% erradicação) baseado no teste "C-Urea Breath"
3g de GOS (oligomate) 3g de <i>L. casei</i> Shirota e 120mg de vancomicina suplementada com 3g de <i>B. breve</i> (BBG-1)	Estudo de caso; menino de 3 meses portador da Síndrome de Down com enterite por <i>Staph. aureus</i> resistente à metilina	<i>B. breve</i> introduzido após 42 dias do início do tratamento	A microbiota com <i>S.aureus</i> resistente à metilina foi erradicada com a vancomicina. A microbiota anaeróbia, os níveis de ácidos graxos de cadeia curta e as fezes foram normalizadas pelo tratamento sucessivo com simbiótico

1. Intestino curto (*short bowel*) é uma má formação causada por remoção cirúrgica do intestino delgado ou, mais raramente, devido à disfunção de uma grande porção do intestino. A maior parte dos casos são adquiridos, embora algumas crianças possam nascer com intestino curto congênito.



# Produtos lácteos simbióticos

Zacarchenco, P.B.; Gallina, D.A.; Van Dender, A.G.F.

\*Pesquisadoras Científicas TECNOLAT – ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos)

## Produtos lácteos simbióticos

A seguir, são apresentados resultados de algumas pesquisas envolvendo o desenvolvimento de produtos lácteos simbióticos.

Azambuja et al (2013) avaliaram as características microbiológicas e sensoriais de queijos frescos com *Bif. animalis* subsp. *lactis* e polidextrose, queijos contendo apenas o probiótico e queijos controle (sem probiótico e prebiótico). Foram realizadas, entre outras análises microbiológicas e físico-químicas, a enumeração seletiva do probiótico e avaliações sensoriais (teste afetivo). Nos processamentos estudou-se a adição de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* de duas formas, liofilizada, adicionada diretamente na massa do queijo e por coagulação da massa usando leite previamente fermentado com o microorganismo probiótico. O queijo elaborado com leite fermentado pelo probiótico manteve contagens de  $10^7$  a  $10^8$  ufc/g após 28 dias de estocagem. Sobre a classificação da polidextrose como prebiótico o trabalho de Santos (2011) apresentou uma revisão recente e importante.

Drunkler (2009) desenvolveu uma formulação de requeijão cremoso simbiótico. Procurando avaliar a melhor forma de adição do probiótico *Bif. animalis* subsp. *lactis* Bb-12 (lioofilizada ou 'pré-ativada') em relação à concentração (0,1 a 0,3 g/100 g) e a temperatura de adição (50 a 70°C) no final do processo de fusão da massa, realizando sempre a contagem de células viáveis do probiótico. Foram elaboradas 7 formulações de requeijão cremoso simbiótico com teores de inulina e de oligofrutose (prebióticos) variando de 0 a 7 g/100 g de requeijão e uma formulação controle. Quanto à forma de adição do probiótico, a 'pré-ativação' apresentou melhores resultados na concentração de 0,1g de probiótico/100g de requeijão sendo possível a adição à temperatura de 70°C no produto. Os teores de inulina e de oligofrutose diminuíram ao longo do armazenamento para algumas formulações. As contagens de células viáveis do probiótico mantiveram-se superiores a  $6 \log_{10}$  ufc/g durante os 60 dias de vida útil de todas as formulações estudadas. A autora avaliou que foi possível elaborar requeijão cremoso simbiótico, atendendo aos parâmetros de identidade e qualidade preconizados pela legislação vigente, bem como com qualidade sensorial.

A sobrevivência dos probióticos pode ser aumentada com o uso da técnica de microencapsulação. Homayouni et al. (2008) avaliaram a sobrevivência, em sorvete contendo amido resistente, de *L. casei* Lc-01 e *B. lactis* Bb-12 encapsulados em alginato e Hi-maize™. Vários estudos apontam alguns tipos de amidos resistentes como prebióticos (Fuentes-Zaragoza et al, 2011). Embora o produto tenha sido caracterizado como simbiótico, não se verificou efeito sobre a viabilidade dos probióticos devido à presença do prebiótico. Contudo, ficou demonstrada a superioridade da forma encapsulada em proteger o probiótico.

Também o objetivo do estudo de Frighetto (2012) foi desenvolver sorvetes simbióticos e investigar a sobrevivência de *Lactobacillus paracasei* Lpc-37 às condições gastrointestinais

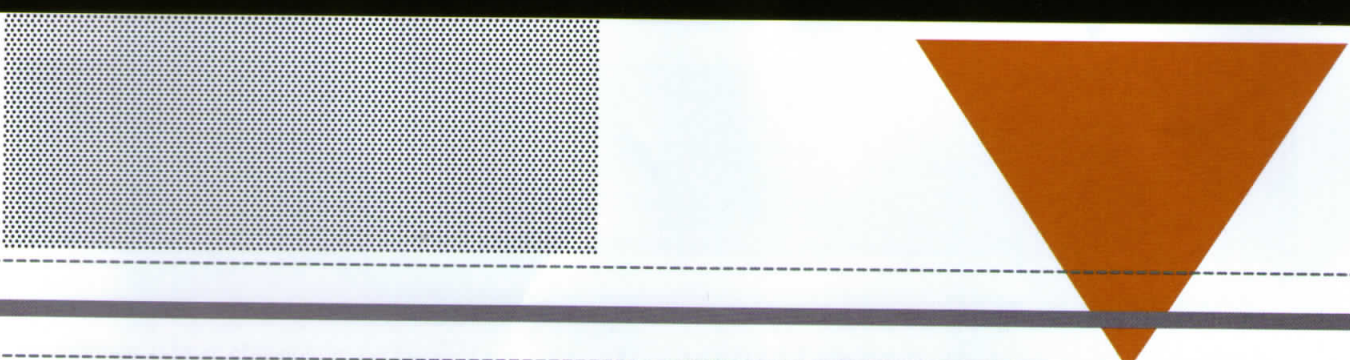
simuladas. Foram desenvolvidos quatro sorvetes, sendo um probiótico e três simbióticos (estes, incluindo *Lactobacillus paracasei* Lpc-37 e inulina, oligofrutose ou polidextrose). A análise microbiológica compreendeu as contagens de microorganismos probióticos viáveis em sorvete e sobreviventes às condições gastrointestinais simuladas, realizadas mensalmente durante o período de 90 dias. *L. paracasei* Lpc-37 apresentou resistência aos processos tecnológicos para obtenção de sorvete, estabilidade durante o período de armazenamento do produto e habilidade de resistência in vitro ao estresse gastrointestinal. Inulina e polidextrose desempenharam atividade protetora ao microorganismo probiótico, elevando seus índices finais de sobrevivência in vitro às condições gastrointestinais simuladas. As fibras solúveis estudadas contribuíram para uma redução proporcional de gorduras nos sorvetes a que foram adicionados e conseqüente redução calórica.

Efeitos aos atributos sensoriais, quando ocorreram, garantiram o destaque dos sorvetes adicionados de inulina, seguido daqueles adicionados de polidextrose. Portanto, a inclusão de *L. paracasei* Lpc-37 em sorvete apresentou viabilidade tecnológica e condições para cumprir seu papel funcional no colón, estimada em ensaio in vitro. Adicionalmente, inulina e polidextrose conferiram melhorias nas características funcionais, nutricionais e sensoriais de sorvete simbiótico.

Luís (2011) estudou leites fermentados com leite de cabra, ovelha e vaca (padrão) com inulina (prebiótico) e com as cepas probióticas *Lactobacillus casei*-01, *Lactobacillus paracasei* LAFTI® L26 e *Bifidobacterium animalis* Bb-12. Os leites fermentados produzidos foram processados de modo a obter-se frações com pesos moleculares abaixo dos 3 kg das que foram avaliadas para determinar as atividades anti-hipertensiva e antioxidante dos diferentes leites fermentados. As frações com atividade biológica foram posteriormente analisadas por espectrometria de massa para identificar os peptídeos responsáveis pela atividade registrada. Os leites fermentados preparados neste trabalho não apresentaram atividade anti-hipertensiva, mas sim atividade antioxidante com especial destaque para os leites fermentados com os lactobacilos. Da análise por espectrometria de massa não foi possível identificar nenhum peptídeo responsável pela atividade biológica das amostras.

Na pesquisa de Rodrigues (2009), os prebióticos inulina e frutooligosacarídeo (FOS) foram estudados de forma a analisar o seu potencial efeito sobre o crescimento/sobrevivência de bactérias probióticas (*Lactobacillus casei*-01 e *Bifidobacterium lactis* B94) em queijo, avaliando-se, simultaneamente, o seu potencial tecnológico através da caracterização da glicólise, proteólise e da lipólise em queijos probióticos, queijos simbióticos com adição de FOS e queijos simbióticos com adição de FOS/Inulina (50:50), ao longo de 60 dias de maturação. Os compostos prebióticos não afetaram significativamente o crescimento/viabilidade dos probióticos. Foi observado um crescimento exponencial de ambas as cepas estudadas até os 15 dias de incubação atingido valores na ordem de  $10^{10}$  ufc/g de queijo. Os índices de proteólise revelaram uma elevada degradação da caseína





em queijos probióticos e simbióticos inoculados com *B. lactis* B94 ou com *L. casei*-01, tendo-se observado um aumento da concentração de aminoácidos em especial após 30 dias de maturação. A lipólise, por sua vez, caracterizou-se pelo aumento gradual de ácidos graxos livres ao longo do tempo de maturação, tendo-se observado um maior incremento nos queijos simbióticos e em especial nos inoculados com *B. lactis* B94. Rodrigues (2009) entendeu que foi demonstrado o potencial benéfico dos vários tipos de queijo estudados.

Gallina et al (2012) desenvolveram uma bebida obtida a partir de leite fermentado com cultura de iogurte, cultura mista de bifidobactérias, inulina, adicionada de polpa de goiaba pasteurizada. Nos resultados sensoriais do teste de aceitação com 50 consumidores, a bebida obteve médias próximas de “gostei” para o produto de modo geral e consistência; “gostei” e “gostei muito” para a aparência e cor; e “gostei pouco” e “gostei” para o sabor.

Buriti et al (2008) analisaram o efeito da adição do probiótico *Lactobacillus paracasei* e da fibra prebiótica inulina no perfil de textura e as características sensoriais de queijo fresco cremoso. Três tratamentos de queijo fresco cremoso foram preparados suplementados com *Streptococcus thermophilus* (T1, T2 e T3). *L. paracasei* subsp. *paracasei* foi adicionado em T1 e T2. Inulina foi adicionada em T2. A análise sensorial foi conduzida aos 7 dias de armazenamento dos queijos. Os queijos T1 apresentaram a menor preferência na análise sensorial e diferiram significativamente de T2 e T3 ( $p < 0,05$ ), fato este atribuído ao sabor ácido, por parte dos provadores. Por outro lado, T2 foi o preferido, porém, não diferindo significativamente de T3 ( $p > 0,05$ ). A adição de inulina ao queijo fresco cremoso produzido com a suplementação de uma cepa potencialmente probiótica de *Lactobacillus paracasei* resultou em um produto com características adequadas e com propriedades funcionais agregadas. A adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina em queijo fresco cremoso resultou em um perfil de textura comparável ao do queijo controle (sem probiótico e prebiótico). No entanto, o probiótico empregado sozinho modificou o sabor em relação ao queijo controle, refletindo na menor preferência dos provadores por esse queijo. Com a adição complementar de inulina, a alteração sensorial decorrente da adição do probiótico não foi percebida. Portanto, a adição de inulina ao queijo fresco cremoso produzido com a adição de uma cepa potencialmente probiótica de *Lactobacillus paracasei* resultou em um produto com características agradáveis ao consumidor, além de agregar propriedades funcionais.

Na pesquisa de Buriti et al (2007), 5 formulações diferentes de musses (sobremesa láctea aerada) foram produzidas em escala piloto e suplementadas com a cultura probiótica de *Lactobacillus acidophilus* La-5: M1 – com suco concentrado de maracujá (SM); M2 – com SM e fibra prebiótica inulina; M3 – com polpa congelada de maracujá (PM); M4 – com polpa congelada de goiaba (PG); M5 – com PG e ácido láctico. Os produtos foram armazenados refrigerados (4°C) e M2 e M5 também congelados (-18°C). A viabilidade de *Lactobacillus*

*acidophilus* diminuiu em até 4,7 log ufc.g<sup>-1</sup> ao 21º dia nas musses contendo maracujá (M1, M3 e M2), enquanto a população do probiótico permaneceu acima de 6 log ufc.g<sup>-1</sup> naquelas contendo goiaba (M4 e M5). A inibição devido à acidez foi descartada. A adição de frutas aos produtos probióticos deve ser cuidadosamente planejada, uma vez que pode haver inibição das cepas probióticas

#### Conclusões

Os produtos lácteos são excelentes meios para multiplicação, sobrevivência e proteção dos probióticos. Adicionalmente, os conhecimentos tecnológicos para substituição de gordura e açúcares nos produtos lácteos estão bastante avançados e as várias substâncias prebióticas disponíveis se encaixam no perfil para uso como substitutos destes constituintes. Por estas e outras razões, sem citar as nutricionais, os produtos lácteos são excelentes integrantes das classes de produtos funcionais, em especial, dos simbióticos. Embora se deva aguardar a evolução das legislações para aprovação das alegações possíveis de uso nos produtos simbióticos, os produtos lácteos representam grandes oportunidades para inovação nesta categoria de produtos.

#### Bibliografia

1. Azambuja, N.C.; Zacarchenco, P.B.; Fleuri, L.F.; Andrade, J.C.; Moreno, I.; Van Dender, A.G.F.; Gallina, D.A. Characterization of Fresh Cheese with Addition of Probiotics and Prebiotics. *Journal of Life Sciences*, Feb. 2013, Vol. 7, No. 2, in press, 2013
2. Buriti, F.C.A.; Komatsu, T.R.; Saad, S.M.I. Activity of passion fruit (*Passiflora edulis*) and guava (*Psidium guajava*) pulps on *Lactobacillus acidophilus* in refrigerated mousses. *Brazilian Journal of Microbiology* v.38, n. 2, São Paulo, Apr./ June, 2007.
3. Buriti, F.C.A.; Cardarelli, H.R.; Saad, S.M.I. Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 44, n. 1, jan./mar., 2008.
4. De Paula, J.A.; Carmuega, E.; Weill, R. Effect of the ingestion of a symbiotic yogurt on the bowel habits of women with functional constipation. *Acta Gastroenterologica Latinoamericana*, v. 38, n. 1, p. 16-25, 2008.
5. Drunkler, D.A. Produção de Requeijão Cremoso Simbiótico. Tese de Doutorado de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. 2009. 180 págs.
6. Frighetto, J.M. Produção de sorvetes com características simbióticas e avaliação da sobrevivência de *Lactobacillus paracasei* em condições gastrointestinais simuladas. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. 2012.
7. Fuentes-Zaragoza, E.; Sanchez-Zapata, E.; Sendra, E.; Sayas, E.; Navarro, C.; Fernandez-Lopez, J.; Perez-Alvarez, J.A. Resistant starch as prebiotic: A review. *Starch/Starke*, v. 63, 406-415, 2011.



8. Gallina, D.A.; Zacarchenco, P.B.; Ormenese, R.C.S.C.; Garcia, A.O.; Antunes, A.E.C. Sensorial acceptance and probiotic viability of a dairy based smoothie containing guava pulp. In: Anais of 16th World Congress of Food Science and Technology - IUFoST. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. 2012.

9. Gotteland, M.; Poliak, L.; Cruchet, S.; Brunser, O. Effect of regular ingestion of *Saccharomyces boulardii* plus nulin or *Lactobacillus acidophilus* LB in children colonized by *Helicobacter pylori*. *Acta Paediatr.* v. 94, n. 12, p. 1747-175, 2005.

10. Homayouni A, Azizi A, Ehsani MR, Yarmand MS, Razavi SH. Effect of microencapsulation and resistant starch on the probiotic survival and sensory properties of synbiotic ice cream. *Food Chemistry*, v. 111, n. 1, p. 50-55, 2008.

11. Joint Food and Agriculture Organization/World Health Organization Working Group (2002) Guidelines for the evaluation of probiotics in food. <http://www.fao.org/es/esn/food/>

12. Kanamori, Y; Sugiyama, M; Hashizume, K; Yuki, N; Morotomi, M.; Tanaka, R. Experience of long-term synbiotic therapy in seven short bowel patients with refractory enterocolitis. *Journal of Pediatric Surgery*, v 39, p. 1686-1692, 2004

13. Kolida, S.; Gibson, G.R. Synbiotics in Health and Disease. *Annuals Reviews of Food Science and Technology*, v. 2, p. 373-393, 2011.

14. Kondepudi, K.K.; Ambalam, P.; Nilsson, I.; Wadström, T.; Ljungh, A. Prebiotic-non-digestible oligosaccharides preference of probiotic bifidobacteria and antimicrobial activity against *Clostridium difficile*. *Anaerobe*, v. 18, n. 5, p. 489-497, 2012.

15. Lobão NMP de C. O uso de simbióticos como recurso ergogênico para atletas de futebol. Monografia de conclusão de curso. Rio de Janeiro: Curso de pós-graduação Lato sensu da VP Consultoria Nutricional da Universidade Cruzeiro do Sul; 2008

16. Luís, I.J.P.M.N. Produção de péptidos bioativos em leites fermentados simbióticos. Mestrado em Bioquímica - Métodos Biomoleculares, Universidade de Aveiro, 2011

17. MACHADO, W.M.; CAPELARI, S.M. Avaliação da eficácia

e do grau de adesão ao uso prolongado de fibra dietética no tratamento da constipação intestinal funcional. *Revista de Nutrição*, v. 23, n. 2, p. 231-238, mar./abr., 2010

18. Oliveira, A.L.; Aarestrup, F.M. Avaliação nutricional e atividade inflamatória sistêmica de pacientes com câncer colorretal submetidos à suplementação com simbiótico. *ABCD, Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v.25, n.3, p. 147-153, 2012.

19. Onwulata, C.I. Encapsulation of New Active Ingredients. *Annuals Reviews of Food Science and Technology*, v. 3, p. 183-202, 2012

20. Raizel, R.; Santini, E.; Kopper, A.M.; Reis-Filho, A.D. Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano. *Revista Ciência & Saúde*, v. 4, n. 2, p. 66-74, 2011

21. Rodrigues, D.M.F. Queijos simbióticos: caracterização microbiológica e bioquímica. Mestrado em Métodos Biomoleculares, Universidade de Aveiro, 2009

22. Santos, E.F. Avaliação da suplementação de polidextrose no metabolismo de ferro, na morfologia do intestino e alterações hepáticas após a derivação jejuno-ileal: Estudo experimental. Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP para obtenção do Título de Doutor em Ciências, área de concentração em Fisiopatologia Cirúrgica. 2011. 172 págs.

23. Souza, M.M.; Barbosa, D.A.; Espinosa, M.M.; Belasco, A.G.S. Qualidade de vida de pacientes portadores de doença inflamatória intestinal. *Acta Paul Enferm*, v. 24, n. 4, p. 479-484, 2011.

24. Souza, F.S.; Cocco, R.R.; Sarni, R.O.S.; Mallozi, M.C.; Sole, D. Prebióticos, probióticos e simbióticos na prevenção e tratamento das doenças alérgicas. *Rev Paul Pediatría*, v. 28, n. 1, p. 86-97, 2010.

25. Steed, H.; Macfarlane, G.T.; Blackett, K.L.; Bahrami, B.; Reynolds, N.; Walsh, S.V.; Cummings, J.H.; Macfarlane, S. Clinical trial: the microbiological and immunological effects of synbiotic consumption - a randomized double-blind placebo-controlled study in active Crohn's disease. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, v. 32, p. 872-883, 2010.

## Guia do Comprador

Anuário Brasileiro de Fornecedores da Indústria de Laticínios



### ANUNCIE NA EDIÇÃO 2013

Para anunciar:

Carol.senna@revistalaticinios.com.br

11 2307 5561

Daiane.domingues@revistalaticinios.com.br

11 2307 5568

Luiz.souza@revistalaticinios.com.br

11 3739 4385

CADASTRE OU ATUALIZE OS DADOS DA SUA EMPRESA NO SITE

**WWW.REVISTALATICINIOS.COM.BR**