



*Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas*

# dossiê técnico

## Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial

Benefícios e aplicabilidade na indústria

**Larissa de Oliveira**

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais / CETEC

Março/2014

Edição atualizada em junho/2022





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

# dossiê técnico

## Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



FIERGS SENAI

Sistema FIEB IEL

SENAI



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Dossiê Técnico	OLIVEIRA, Larissa de Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais / CETEC 13/3/2014
Resumo	O dossiê aborda os conceitos de probióticos, prebióticos e simbióticos e as suas formas de ação no organismo. Além disso, apresenta os principais pontos relacionados à legislação vigente e a forma de utilização dos probióticos, prebióticos e simbióticos pela indústria alimentícia e de tratamento de animais.
Assunto Palavras-chave	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA FINS NUTRICIONAIS <i>Alimento funcional; alimento nutracêutico; alimento simbiótico; indústria alimentícia; intolerância à lactose; IL; legislação; lei; probiótico; prebiótico;</i>
Atualizado por	AMBROZINI, Beatriz



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que dado os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

**Sumário**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Definição, benefícios e mecanismo de ação.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Aplicabilidade industrial.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>USO DE PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS EM ANIMAIS.....</b>	<b>17</b>
	<b>Conclusões e recomendações.....</b>	<b>19</b>
	<b>Referências.....</b>	<b>19</b>

## Conteúdo

### 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os consumidores têm se mostrado mais conscientes e preocupados com seu estilo de vida (HUNGRIA; LONGO, 2009). Isso tem aumentado a demanda por alimentos que promovam a saúde e o bem-estar, como aqueles com propriedades funcionais que têm atraído a atenção dos consumidores e da indústria alimentícia (MARTINS et al., 2013).

Os benefícios de determinados tipos de alimentos sobre o bom estado do organismo já são conhecidos há muito tempo (KOMATSU et al., 2008). O papel da alimentação equilibrada na manutenção da saúde e na prevenção de doenças tem despertado o interesse da comunidade científica que produz estudos com o intuito de comprovar a atuação de certos alimentos nesse processo. Em 1991, foi regulamentada uma categoria de alimentos denominada “Alimentos Funcionais ou Nutracêuticos” (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Alimentos funcionais, além de contribuírem com a nutrição, contêm substâncias que podem ser consideradas biologicamente ativas, produtoras de benefícios clínicos ou de saúde (KOMATSU et al., 2008). Constituem hoje prioridade de pesquisa em todo o mundo com a finalidade de esclarecer essas propriedades e os efeitos benéficos (OLIVEIRA et al., 2002). Dentre os alimentos funcionais, estão os probióticos, os prebióticos e os simbióticos que podem estar associados à redução do risco de doenças crônicas degenerativas e não transmissíveis (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

O rápido desenvolvimento de um novo produto apresenta vantagens competitivas. Hoje, a realidade não é muito diferente diante do crescente grau de exigência dos consumidores modernos (CARDARELLI, 2006). A elaboração de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiadora à medida que visa atender à demanda dos consumidores por algo concomitantemente saudável e atrativo, fazendo da alimentação um ato prazeroso somado à busca do bom estado do organismo (KOMATSU et al., 2008).

### 2 OBJETIVO

Diante do atual interesse da indústria e do comércio, objetiva-se explanar sobre os benefícios dos probióticos, prebióticos e simbióticos, bem como a sua aplicação nos diversos ramos da indústria, o processo industrial e a legislação pertinente.

### 3 PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS

#### 3.1 Definição, benefícios e mecanismo de ação

Probióticos são “microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo” (BRASIL, 2002). Existem pré-requisitos para um microrganismo ser considerado probiótico, dentre eles, a viabilidade é um dos

principais. Além disso, o número de células viáveis deve atender às concentrações mínimas exigidas até o momento do consumo (MACEDO et al., 2008) e manter essa viabilidade no ecossistema digestivo, condição indispensável para a sua atuação (PROBIÓTICOS, [2010?]).

Dentre os integrantes deste grupo, os gêneros *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* se destacam (VARAVALLO et al., 2008), em particular, a espécie *Lactobacillus acidophilus* (THAMER; PENNA, 2005). Esses gêneros estão presentes em iogurtes, produtos lácteos fermentados e suplementos alimentares (RAIZEL et al., 2011). *Enterococcus faecium* também são empregados, mas em menor escala, além de outras bactérias ácido-lácticas, bactérias não ácido-lácticas e as leveduras (PROBIÓTICOS, [2010?]).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA reconhece como probióticos *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus casei* variedade *rhamnosus*, *Lactobacillus casei* variedade *defensis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animalis* (incluindo a subespécie *B. lactis*), *Bifidobacterium longum* e *Enterococcus faecium* (AGÊNCIA..., 2008). Os diferentes gêneros e as diferentes espécies são estudados e comercializados na forma de preparações contendo um único ou uma combinação de microrganismos (PROBIÓTICOS, [2010?]).

Os probióticos devem ser mantidos bem refrigerados, pois normalmente têm pouco tempo de vida e ação. Ao serem ingeridos por meio dos alimentos, vão para o intestino e ali se somam à microbiota já existente, sem se fixarem, equilibrando-a e, com isso, auxiliam o trabalho de absorção dos nutrientes (VARAVALLO et al., 2008).

O aumento na procura por alimentos funcionais, como leites fermentados com culturas microbianas probióticas, elevou o interesse em pesquisas para manter estes microrganismos viáveis no produto (BURKERT et al., 2012). As maiores populações de microrganismos probióticos foram observadas nas bebidas com mais baixa acidez e elevado teor de sólidos (THAMER; PENNA, 2005). Culturas de iogurte como *L. bulgaricus* e *S. thermophilus* mantêm-se ativas nas temperaturas de refrigeração e conseguem produzir pequenas quantidades de ácido láctico por fermentação da lactose, resultando numa perceptível diminuição do pH. A tabela 1 traz os principais produtos alimentícios comercializados no Brasil, contendo bactérias probióticas.

Tabela 1 - Principais produtos alimentícios contendo bactérias probióticas comercializados no Brasil

Categoria do produto	Produto	Produtor	Probióticos	Funções atribuídas
Leite fermentado	Yakult	Yakult	<i>L. casei</i> cepa Shirota	Normalizar o equilíbrio da microbiota intestinal humana
	Chamyto	Nestlé	<i>L. johnsonii</i> <i>L. helveticus</i>	—
	Leite Fermentado Parmalat	Parmalat	<i>L. casei</i> <i>B. lactis</i> <i>L. acidophilus</i>	—
	Vigor Club – Poke-mons	Vigor	<i>L. casei</i> <i>L. acidophilus</i>	—
Leite fermentado aromatizado	Batavito	Batavo	<i>L. casei</i>	—
	LC1 Active (sabor laranja)	Nestlé	<i>S. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i> NCC 208	Prevenir a instalação de bactérias nocivas na parede do intestino; estimular as células do sistema imunológico, aumentando os anticorpos
Iogurte	Iogurte Biofibras	Batavo	<i>B. lactis</i> <i>L. acidophilus</i>	
	Dietalact	Parmalat	<i>B. lactis</i> <i>L. acidophilus</i>	—

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2002)

Algumas cepas mostram sensibilidade à acidez e este problema é agravado pela pós-acidificação no armazenamento, promovido pela  $\beta$ -galactosidase que ainda permanece ativa de 0°C a 5°C (SOARES et al., 2011). Dentre os produtos contendo probióticos considerados como farmacêuticos comercializados no Brasil podem ser citados alguns na forma de suplemento alimentar, suspensão oral e comprimidos (TAB. 2).



Tabela 2 – Principais produtos farmacêuticos contendo bactérias probióticas comercializados no Brasil

Categoria do produto	Produto	Produtor	Probióticos	Funções atribuídas
Suplemento alimentar Envelopes de 3 g para misturar com bebidas frias	Biotura	Chr. Hansen	<i>L. acidophilus</i> <i>B. lactis</i> 10 <sup>9</sup> UFC	Manter a flora intestinal em equilíbrio
Suspensão oral*	Leiba	União Química- Farmacêutica Nacional	<i>L. acidophilus</i> 2,0 x10 <sup>8</sup> UFC	Normalizar o equilíbrio da microbiota intestinal
Comprimidos	Floratil	Merck	<i>Saccharomyces buoladii</i>	Normalizar o equilíbrio da microbiota intestinal

\* forma farmacêutica cuja fórmula e apresentação encontram-se em reformulação

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2002)

Uma seleção adequada de cepas deve ser conduzida para o processamento dos gêneros classificados como probióticos. Essa seleção visa garantir a sobrevivência desses microrganismos à passagem pelo trato gastrointestinal - TGI, após a manutenção de sua viabilidade no próprio produto-alvo, durante a elaboração e o armazenamento, bem como conferir propriedades tecnológicas adequadas a esse produto (KOMATSU et al., 2008). A figura 1 apresenta a árvore decisória empregada para o desenvolvimento de novos probióticos.

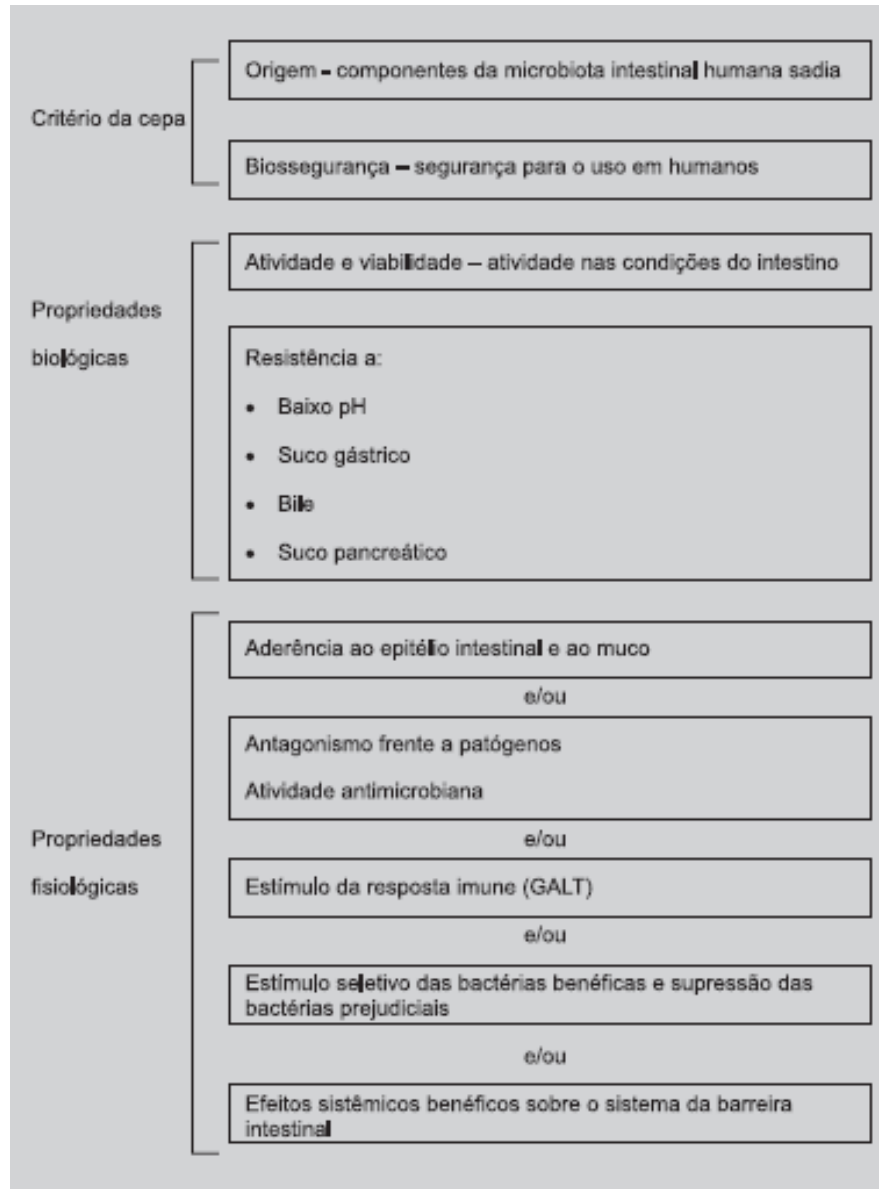


Figura 1 - Árvore decisória para o desenvolvimento de novos probióticos  
 Fonte: (LEE et al., 1999 apud OLIVEIRA et al., 2002)

O consumo de alimentos probióticos por crianças e adultos tem como função o estabelecimento de uma microbiota que contribui para a atividade saudável do intestino (HUNGRIA; LONGO, 2009). Nas últimas décadas, muita atenção tem sido dada à modulação da microbiota intestinal normal por adjuvantes microbianos vivos visando o benefício da saúde do hospedeiro e a prevenção ou o tratamento de doenças. Esses organismos vêm sendo propostos como medicamentos para prevenção ou tratamento de um grande número de distúrbios gastrointestinais por apresentarem, basicamente, os mesmos efeitos da microbiota normal do corpo humano. Faz-se, neste caso, a utilização, em grande quantidade, daqueles com eficácia comprovada, podendo ser constituintes normais da microbiota, como é o caso das bifidobactérias e dos lactobacilos, ou não, como da levedura *S. boulardii* (PEDROSO, 2011).

Os probióticos facilitam a formação da chamada barreira probiótica no intestino, impedindo, assim, a colonização da microbiota por bactérias patogênicas. Alguns dos mecanismos descritos para esse impedimento é a competição que ocorre no intestino favorecendo as

bactérias probióticas, o estímulo do sistema imunológico facilitando a defesa do organismo, significativa redução dos níveis de colesterol total com diminuição do LDL colesterol, melhora da digestão de proteínas e aumento da absorção de vitaminas e minerais (VARAVALLO et al., 2008).

A ANVISA determina a quantidade mínima viável para os probióticos entre  $10^8$  e  $10^9$  Unidades Formadoras de Colônias (UFC) na recomendação diária do produto pronto para o consumo, conforme indicação do fabricante. Essa informação deve ser declarada no rótulo, próximo à alegação. Quanto à comprovação de eficácia, a documentação deve incluir o laudo de análise do produto que comprove a quantidade mínima viável do microrganismo até o final do prazo de validade e o teste de resistência da cultura utilizada no produto à acidez gástrica e aos sais biliares (AGÊNCIA..., 2008). Os alimentos ou as embalagens de alimentos com alegações de propriedades funcional e/ou de saúde necessitam registro (BRASIL, 2005).

Os probióticos são referidos como agentes bioterapêuticos e alimentos funcionais, mas antes de declarar o valor clínico desses microrganismos disponíveis na indústria farmacêutica e alimentícia é necessário avaliar com rigor os seus mecanismos de ação (PEDROSO, 2011). O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais e/ou de saúde, além de funções básicas, quando se tratar de nutriente, pode produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem a supervisão médica. Para tanto devem, obrigatoriamente, ser registrados junto ao órgão competente (STRINGHETA et al., 2007).

Para os prebióticos a definição é de componentes alimentares não-digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro pelo estímulo seletivo da proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Adicionalmente, podem inibir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Os prebióticos podem incluir féculas, fibras dietéticas, outros açúcares não-absorvíveis, álcoois do açúcar e oligossacarídeos, sendo o último encontrado como componente natural de vários alimentos, como frutas, vegetais, leite e mel. Embora os probióticos e os prebióticos possuam mecanismos comuns de atuação, especialmente quanto à modulação da microbiota endógena, eles diferem em sua composição e em seu metabolismo, sendo o destino dos prebióticos no TGI mais conhecido do que o dos probióticos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Os efeitos benéficos atribuídos aos prebióticos incluem o efeito bifidogênico, o aumento de absorção de cálcio, diminuição da translocação bacteriana, diminuição do risco de câncer de cólon, efeito fibra, dentre outros. Entre os oligossacarídeos naturais, os FOS são os mais conhecidos e utilizados em alimentos, aos quais se atribuem propriedades prebióticas. Possuem características que permitem sua aplicação tecnológica na fabricação de diversos tipos de alimentos como sorvetes, sobremesas lácteas, fórmulas para diabéticos, produtos funcionais que promovam efeito nutricional adicional nas áreas de prebióticos, simbióticos, fibras dietéticas, em iogurtes, promovendo efeito simbiótico (além do próprio efeito probiótico do iogurte), em biscoitos e produtos de panificação, substituindo carboidratos e gerando produtos de teor reduzido de açúcar, em barras de cereais, sucos e néctares frescos, produtos de confeitaria, molhos etc. Além disso, apresentam cerca de 1/3 do poder adoçante da sacarose, sendo mais solúvel do que essa, não cristalizam, não precipitam e não deixam sensação de secura ou areia na boca. As principais fontes de FOS são: trigo, cebola, banana, alcachofra, alho e raízes de chicória (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

A figura 2 mostra o destino dos probióticos e dos prebióticos no organismo humano, os prebióticos como fatores bifidogênicos e os principais mecanismos de atuação dos probióticos.

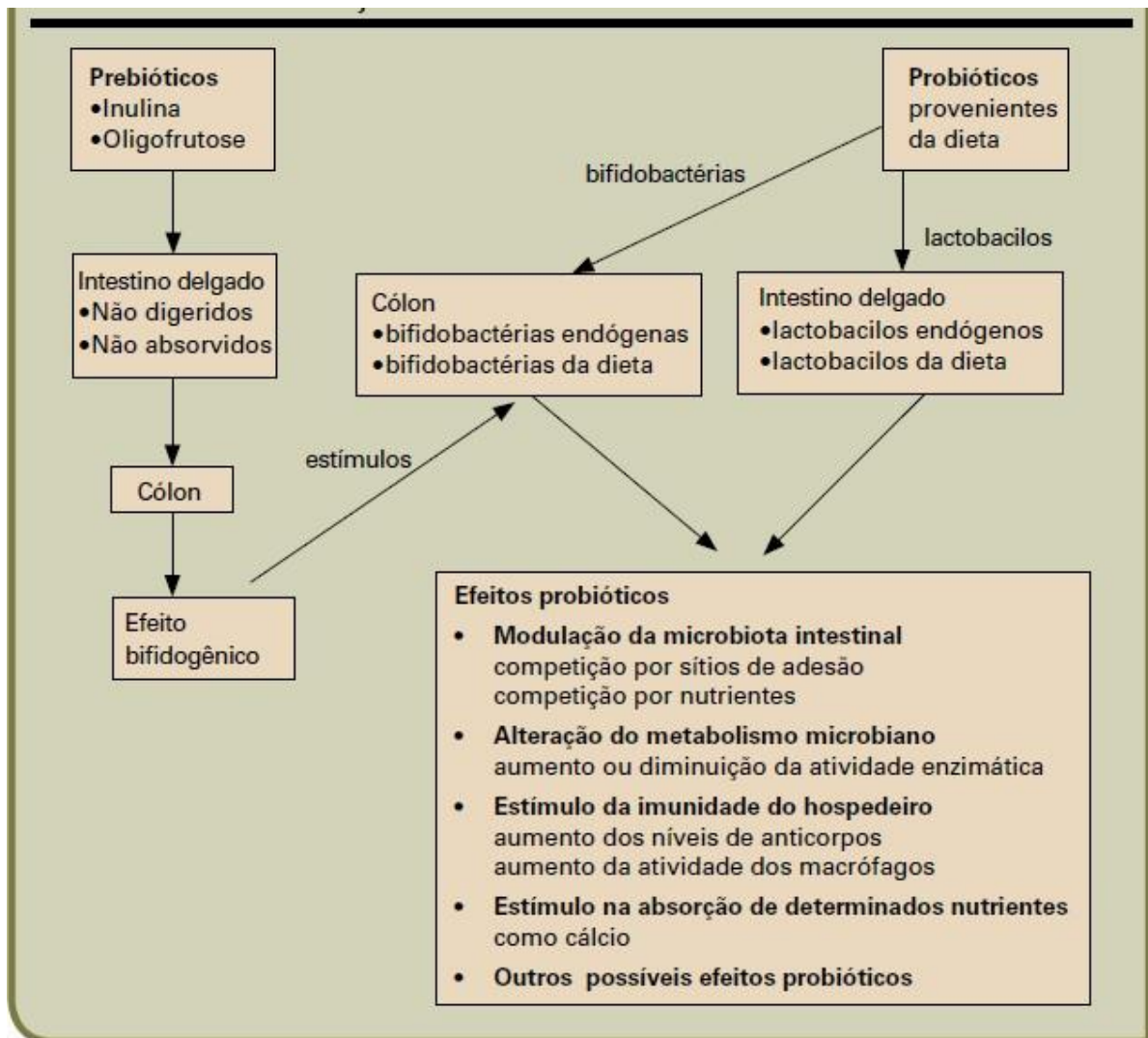


Figura 2 – Os prebióticos como fatores bifidogênicos e os mecanismos de atuação dos probióticos  
Fonte: (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011)

A associação dos probióticos com os prebióticos dá origem a um produto denominado simbiótico passível de aumentar as chances de crescimento e colonização das bactérias probióticas no organismo humano (PROBIÓTICOS, [2010?]). Um exemplo de simbióticos são os iogurtes probióticos acrescidos de frutooligossacarídeo – FOS (prebiótico). Podem ser classificados como componentes dietéticos funcionais que aumentam a sobrevivência dos probióticos durante a passagem pelo trato digestivo, pelo fato de seu substrato estar disponível para fermentação (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

O consumo de probióticos e de prebióticos selecionados apropriadamente pode aumentar os efeitos benéficos de cada um deles. A inulina e os FOS apresentam efeito bifidogênico, ou seja, estimulam o crescimento intestinal das bifidobactérias, as quais, por efeito antagonista, suprimem a atividade de outras bactérias putrefativas, como a *Escherichia coli*, *Streptococcus faecales*, *Proteus* e outros. O crescimento de bifidobactérias, estimulado pelos FOS, leva à redução do pH em virtude da produção de ácidos, tendo como consequência, a diminuição do

número de bactérias patogênicas ou nocivas, diminuindo, conseqüentemente, a formação de metabólitos tóxicos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Na aplicação de simbióticos em alimentos, o ideal é que o ingrediente selecionado seja um substrato metabolizável pelo microrganismo probiótico no intestino, possibilitando o aumento na capacidade de sua sobrevivência. Como exemplo, as bifidobactérias, associadas ao prebiótico galactooligossacarídeo ou os lactobacilos associados a lactitol (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Vários efeitos são propostos em consequência do consumo de alimentos simbióticos: a redução de citocinas pró-inflamatórias, a melhora do sistema imunológico, a redução das infecções intestinais, o aumento da massa magra e a redução da massa gorda, entre outros relatos em estudos que corroboram a existência de benefícios causados pelo uso de alimentos funcionais em geral, apesar dos simbióticos se sobressaírem como mais eficazes na melhoria da saúde, por serem constituídos por pré e probióticos (RAIZEL et al., 2011).

### 3.2 Aplicabilidade industrial

A partir das descobertas de Metchnikoff, no início do século XX, várias culturas lácticas foram isoladas e caracterizadas, bem como o processo de fermentação passou a ser controlado e padronizado pelas indústrias. A adição de bactérias probióticas aos lácteos exige uma série de cuidados. Uma das principais dificuldades encontradas está relacionada à palatabilidade, ou seja, ao sabor devido a capacidade de fermentação dessas bactérias. Esses produtos lácteos são produzidos com uma base igual aos produtos não probióticos, para que não haja descaracterização e se assegure sua funcionalidade (VARAVALLO et al., 2008).

Empresas de laticínios têm adotado a prática de inserir as bactérias probióticas em leites fermentados e outros produtos. Fatores importantes como a interação entre as espécies, a acidez do iogurte, a oxigenação, as condições de fermentação, o pH do produto, as práticas de inoculação, a temperatura e também as condições de estocagem e armazenamento influenciam diretamente na sobrevivência desta microbiota nos alimentos lácteos fermentados (HUNGRIA; LONGO, 2009). A incorporação de *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium* em bebidas fermentadas pode resultar em um produto lácteo com extraordinário valor terapêutico e eficaz redução calórica (THAMER; PENNA, 2005).

O veículo alimentício escolhido para a incorporação das cepas deve ser estudado com critério para a seleção conveniente do par cepa probiótica-veículo, particularmente nos produtos fermentados, para os quais a multiplicação de probióticos pode resultar em características organolépticas até indesejáveis. A verificação da compatibilidade e adaptabilidade entre as cepas selecionadas e os referidos veículos é fundamental. Representam desafios tecnológicos significativos, uma vez que muitas bactérias probióticas são sensíveis à exposição a oxigênio, calor e ácidos. Diversos produtos lácteos probióticos, principalmente fermentados, e alguns não-lácteos, vêm sendo desenvolvidos (KOMATSU et al., 2008).

Contínuos estudos visam agregar benefícios aos produtos que fazem parte da rotina alimentar do consumidor. O desenvolvimento de novos produtos também é considerado de grande importância visto que a relação dieta-saúde representa um desafio para a ciência e a tecnologia de alimentos, principalmente quando se trata de alimentos funcionais. A utilização

do soro para a produção de iogurte é uma alternativa viável ao agregar valor econômico, nutricional e funcional ao subproduto (SOARES et al., 2011).

O termo “bebidas lácteas” pode englobar uma série de produtos fabricados com leite e soro. Essas bebidas podem conter em sua fórmula, além do soro, do leite e dos cultivos de bactérias lácticas já tradicionais, acidulantes, aromatizantes, reguladores de acidez, estabilizantes, espessantes, emulsificantes, corantes, conservantes, pedaços, polpa ou sucos de frutas e mel. O aproveitamento do soro pelas indústrias de laticínios permite a elaboração de bebidas lácteas fermentadas à base de soro de leite. Quanto maior o teor de soro, menor a acidez titulável e menor o teor de proteínas (THAMER; PENNA, 2006).

O desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada com culturas probióticas e acrescida de prebiótico, é uma alternativa inovadora para o aproveitamento do soro pelas indústrias de laticínios, sem a necessidade de grandes investimentos ou de grandes mudanças na rotina de fabricação. Desta maneira, as indústrias também diminuem o desperdício, a poluição ambiental, geram novos recursos e, principalmente, melhoram o valor nutritivo do produto (THAMER; PENNA, 2006). O uso do soro do leite justifica-se não só por suas características nutricionais de excelência, mas também por configurar uma estratégia para reduzir o impacto ambiental que este resíduo agroindustrial representa ao meio ambiente (SOARES et al., 2011).

Corrêa (2006), na busca por novos produtos, desenvolveu uma sobremesa láctea que permite a adição de probióticos, o manjar branco. A autora adicionou *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* e/ou *Bifidobacterium longum* e avaliou o comportamento dos probióticos e as características do produto durante o período de armazenamento sob refrigeração (FIG.3).

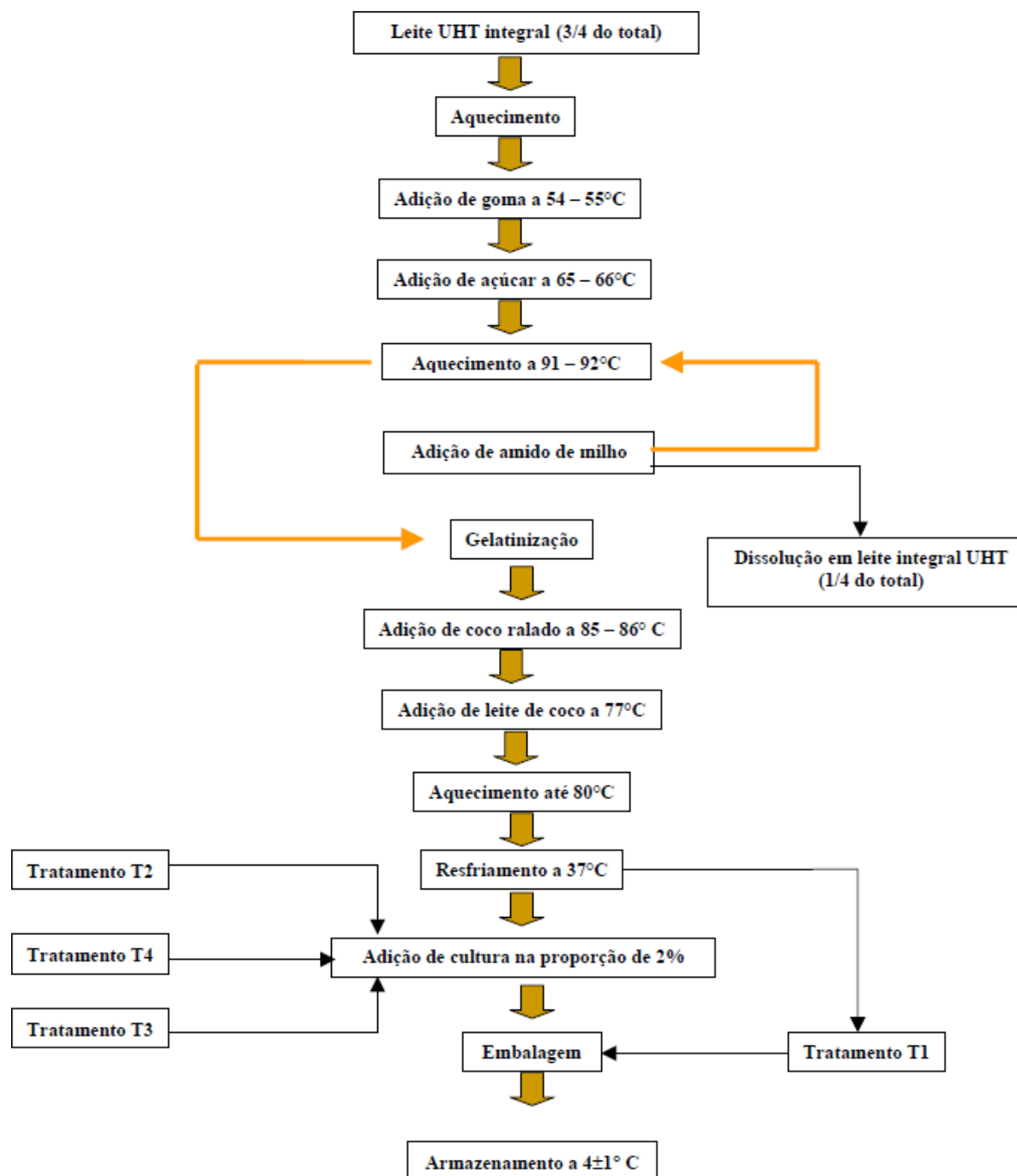


Figura 3 – Fluxograma com as principais etapas de elaboração do manjar branco nos ensaios definitivos conduzidos  
 Fonte: (CORRÊA, 2006)

A adição de *Lactobacillus paracasei* e *Bifidobacterium longum* ao manjar resultou em um produto potencialmente probiótico para as duas cepas testadas devido às altas populações desses microrganismos e seu pH próximo do neutro, além da excelente característica sensorial, principalmente quando a adição das culturas foi realizada individualmente (CORRÊA, 2006).

Seguindo a mesma linha de desenvolvimento de alimentos, Souza (2006) pesquisou a viabilidade do probiótico *Lactobacillus acidophilus* La-5 em queijo minas frescal (FIG.4) e percebeu que a adição da bactéria probiótica resultou em benefícios sensoriais aos produtos, mantendo essas características estáveis, com boa aceitação após 7 e 14 dias de armazenamento, enquanto o queijo controle obteve menor aceitação quando comparado no mesmo período.

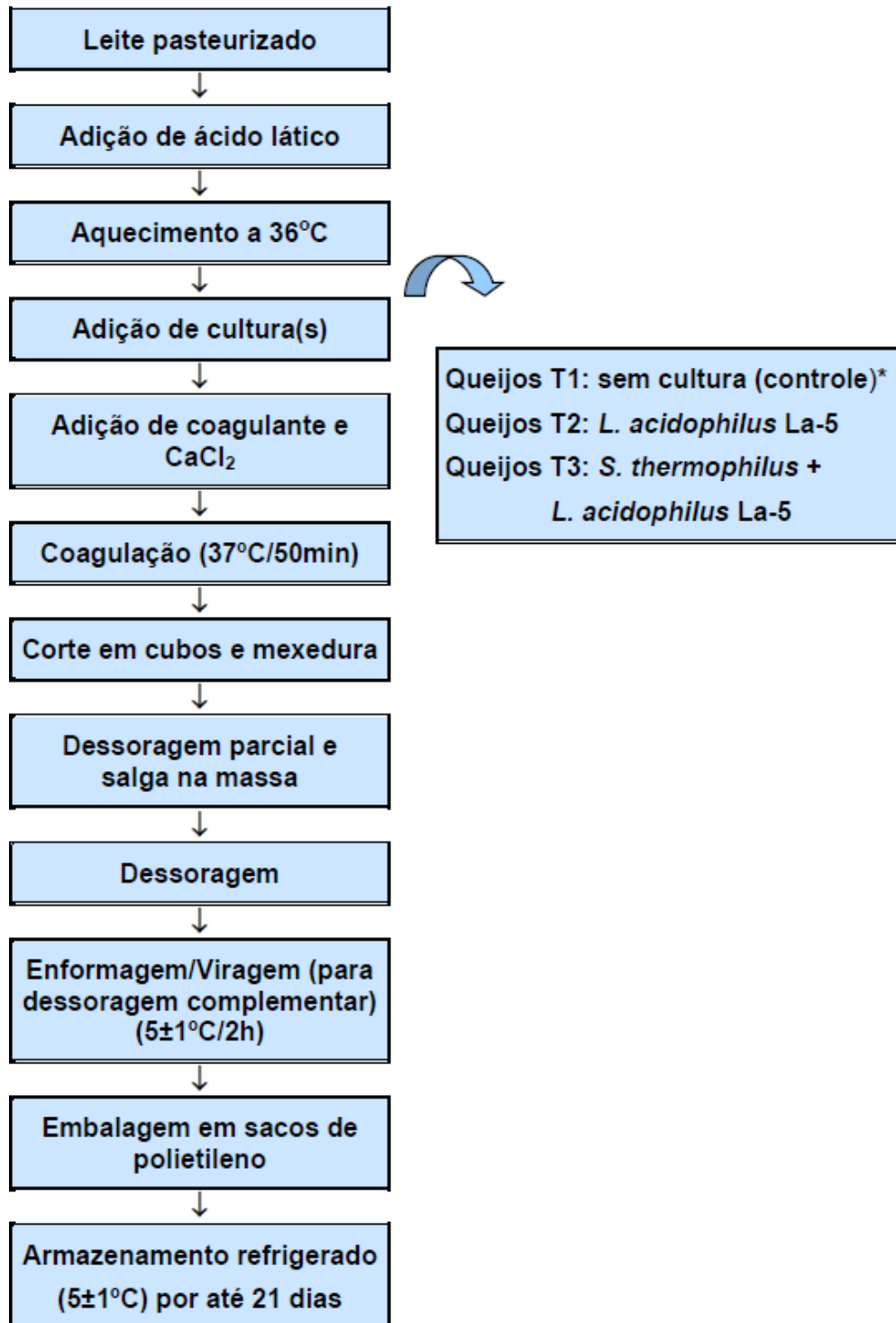


Figura 4 – Etapas principais empregadas na fabricação de queijo minas frescal e diferentes tratamentos empregados

Fonte: (SOUZA, 2006)



Além da introdução de bactérias vivas ao cólon, através da suplementação dietética, outra forma de aumentar o número de bactérias benéficas, como espécies de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, na microbiota intestinal, é o uso dos prebióticos. A associação de ingredientes prebióticos com microrganismos probióticos na elaboração de produtos lácteos pode resultar na obtenção de produtos simbióticos, com os efeitos benéficos dos probióticos, aliado ao estímulo seletivo das bifidobactérias endógenas do cólon (CARDARELLI, 2006).

Alves et al. (2011) também elaboraram queijo minas frescal com adição de *Lactobacillus acidophilus* e perceberam ser esse tipo de queijo apropriado para a incorporação do probiótico, pois a cultura permaneceu em níveis altos durante todo o período de armazenagem, apresentando populações suficientes para caracterizá-lo como potencialmente probiótico. *L. acidophilus* ainda melhorou a qualidade sensorial e não alterou os parâmetros físico-químicos.

Cardarelli (2006) desenvolveu um queijo *petit-suisse* simbiótico, suplementado com os prebióticos inulina, oligofrutose e mel, além dos probióticos *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium lactis*. Para elaboração do *petit-suisse* foi preciso primeiro elaborar o queijo Quark (FIG.5) e em seguida produzir o queijo *petit-suisse* (FIG.6).

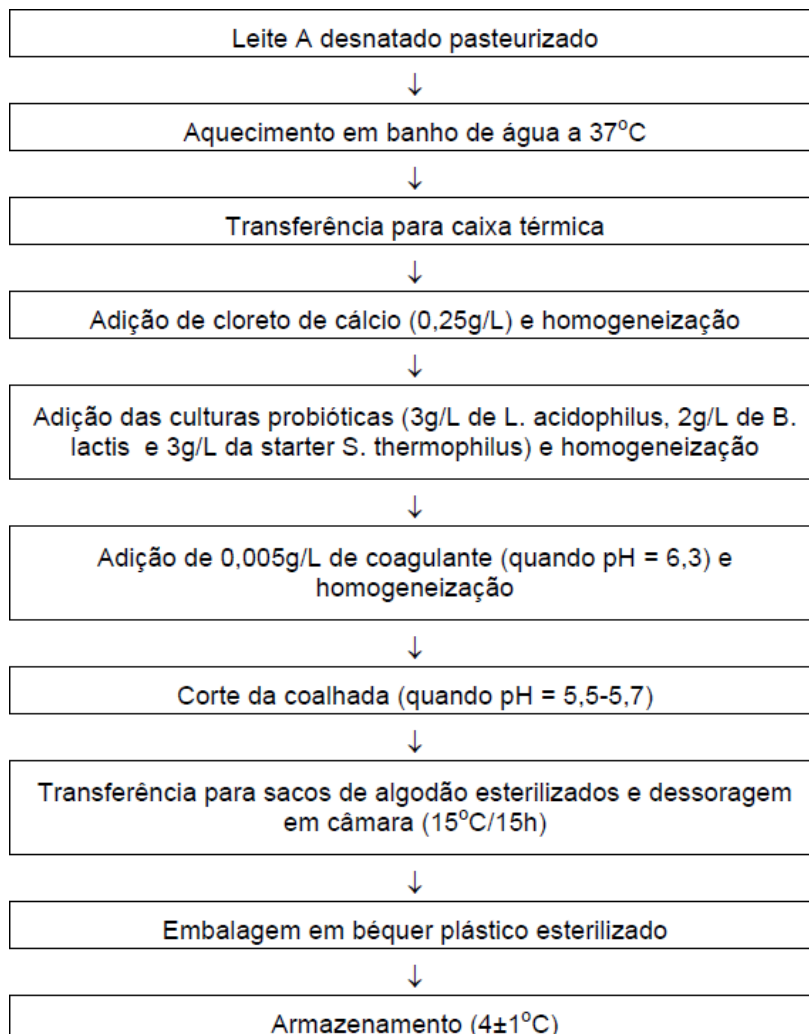


Figura 5 – Fluxograma de elaboração da massa-base de queijo Quark  
Fonte: (CARDARELLI, 2006)

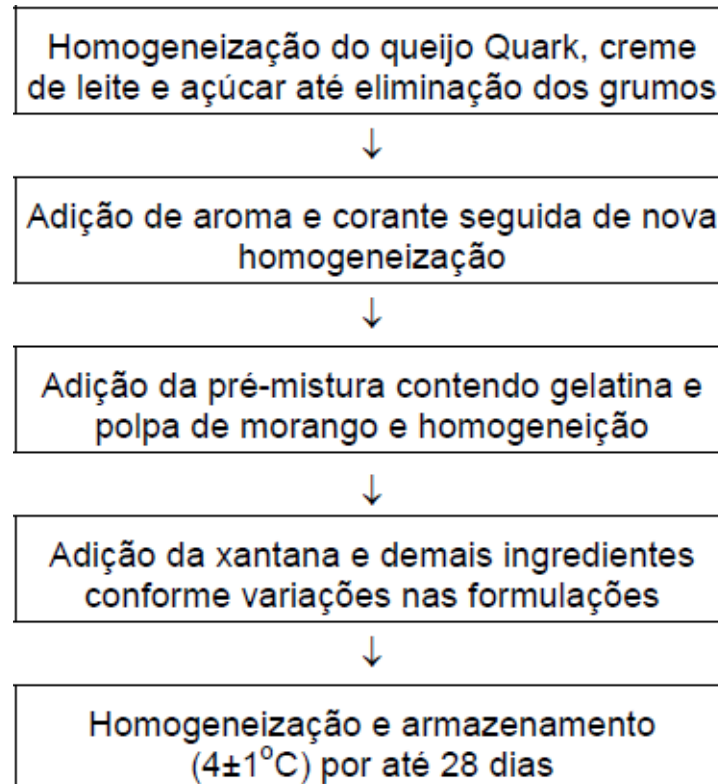


Figura 6 – Fluxograma empregado na elaboração do queijo *petit-suisse*  
 Fonte: (CARDARELLI, 2006)

Diante dos bons resultados com a utilização dos queijos como veículos de probióticos e da possibilidade de incorporação de prebióticos nesses alimentos, o desenvolvimento de queijo *petit-suisse* simbiótico apresenta um panorama interessante, uma alternativa de alimento funcional, não apenas por sua boa aceitação pelos consumidores, mas também pela possibilidade de alavancar o crescimento do mercado. O *petit-suisse* poderá, dessa forma, popularizar-se como um queijo de excelentes propriedades nutricionais e funcionais, atendendo, assim, os anseios por alimentos promotores da saúde e da nutrição (CARDARELLI, 2006).

Produtos lácteos fermentados são geralmente boas matrizes alimentares para os probióticos (RIVERA-ESPINOZA; GALLARDO-NAVARRO, 2010), mas o consumo destes fica limitado com a crescente onda de vegetarianismo e do grande número de pessoas intolerantes à lactose, alérgicas à proteína do leite ou que fazem dieta com restrição ao colesterol. O desenvolvimento de produtos não lácteos probióticos, incluindo matrizes alimentares à base de frutas, legumes e cereais, tem sido amplamente estudado como uma alternativa aos indivíduos (MARTINS et al., 2013) e verificou-se que os alimentos fermentados tradicionais podem conter microrganismos probióticos viáveis (RIVERA-ESPINOZA; GALLARDO-NAVARRO, 2010).

Alimentos probióticos de origem vegetal incluem sucos e legumes fermentados, frutas e hortaliças minimamente processadas, purês de frutas, entre outros. Existem nutrientes promotores do crescimento de microrganismos probióticos, com potencial para servir como matrizes alimentares com alta viabilidade celular, sem oferecerem aos consumidores os inconvenientes dos produtos lácteos. Sucos de frutas e legumes, frutos minimamente

processados, vegetais crus e fermentados, azeitonas, alcachofras e cereais, foram inoculados com microrganismos probióticos e mostraram resultados promissores (MARTINS et al., 2013).

Pimentel; Prudêncio; Rodrigues (2011) objetivaram desenvolver um néctar de pêsego potencialmente simbiótico por meio da adição de *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* como cultura probiótica e inulina HP como prebiótico. Os pesquisadores identificaram contagens satisfatórias do microrganismo durante os 28 dias de armazenamento, independentemente da adição de inulina, indicando que os néctares preparados poderiam ser considerados alimentos probióticos. A adição da bactéria ocasionou alterações nas propriedades físico-químicas dos néctares de pêsego (menores valores de pH e sólidos solúveis totais e maior acidez titulável durante o armazenamento refrigerado), no entanto, a viscosidade aparente, a aceitabilidade e a intenção de compra foram semelhantes à do produto sem adição. Considerando a viabilidade da cultura probiótica, o conteúdo de inulina e a aceitabilidade dos néctares preparados, pode-se afirmar ser possível o desenvolvimento desse produto potencialmente simbiótico. Desta forma, os néctares de pêsego prontos para o consumo poderiam ser veículos carreadores de culturas probióticas e de prebióticos à população em geral e, principalmente, às pessoas que não consomem produtos lácteos, por alguma razão.

O suco de fruta é consumido com frequência por grande parte da população mundial. Também pensando nas pessoas com alguma restrição aos laticínios, Luckow e Delahunty (2004) avaliaram a aceitação do consumidor quanto às características sensoriais do suco com probiótico. Foram apresentados sucos contendo cultura probiótica formada por *Lactobacillus plantarum* 299v e o convencional. Os consumidores afirmaram existir diferenças sensoriais perceptíveis entre os dois itens. É necessário compreender o impacto sensorial que as culturas probióticas têm em sistemas não-lácteos e determinar como o acréscimo de probiótico influencia na aceitação do consumidor e na preferência pelos sucos de frutas. Além disso, é importante conhecer quais as características sensoriais são mais afetadas pelos microrganismos de modo a proporcionar orientação para o desenvolvimento de novas formulações.

O extenso uso das bactérias do gênero *Lactobacillus* em alimentos ocorre devido aos resultados de seu comportamento nos mesmos, como a capacidade de fermentar açúcares, formando ácido láctico abundantemente; a capacidade termodúrica, tornando-a resistente a tratamentos térmicos mais baixos; alta elaboração de ácido láctico, eliminando de seus substratos microrganismos competitivos; capacidade de formar substâncias voláteis, alterando os valores sensoriais de determinados alimentos e a incapacidade de sintetizar a maioria das vitaminas exigidas, impedindo seu crescimento em meios carentes desses nutrientes reguladores (PROBIÓTICOS, [2010?]).

Visando contribuir com o mercado consumidor que procura por produtos capazes de manter a saúde e retardar o aparecimento de doenças metabólicas, Bortolozzo e Quadros (2007) pesquisaram um iogurte com propriedades funcionais prebióticas (adicionado de inulina) e para fins especiais. Os autores atingiram os objetivos do estudo, obtendo um produto semelhante ao tradicional, de boa aceitação, com baixa concentração calórica, livre de gorduras, rico em fibras solúveis e adequado do ponto de vista microbiológico, podendo ser classificado como produto para fins especiais e produto funcional. A inulina apresentou fácil utilização, promovendo o aumento da viscosidade no gênero, amenizando a baixa concentração de gordura. Foi usado o edulcorante sucralose e houve um possível sinergismo com a inulina. O alimento gerado pode ser uma alternativa no mercado de fermentados pois, além da possibilidade de trazer vários benefícios à saúde, pode ser destinado aos diabéticos e/ou obesos.

#### 4 USO DE PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS EM ANIMAIS

Além da aplicação em alimentos destinados ao consumo humano, os pro e os prebióticos também são testados para melhoria de algumas condições em animais, sendo uma alternativa no tratamento destes seres.

A crescente limitação ao uso de drogas veterinárias para a promoção do crescimento na nutrição animal (SILVA; NÖRNBERG, 2003; SILVA et al., 2007) fez surgir novos produtos para auxiliar no equilíbrio benéfico da microbiota do TGI, especialmente em animais jovens ou em iminente condição de estresse, entre eles, os prebióticos, já definidos anteriormente como compostos biologicamente seguros à saúde humana e animal, não digeridos por enzimas, sais e ácidos produzidos pelo organismo animal, mas seletivamente fermentados por microrganismos do TGI (SILVA; NÖRNBERG, 2003).

O resultado do uso de prebióticos em animais pode ser evidenciado pelo crescimento das populações microbianas benéficas, pela melhora nas condições luminais, nas características anatômicas do TGI e no sistema imune e, em alguns casos, pela melhora no desempenho animal (SILVA; NÖRNBERG, 2003).

Os probióticos também são usados cada vez mais, principalmente no pós-desmame, na fase de crescimento e de engorda de suínos. Porém, observa-se que a ausência de aditivos com a finalidade de prevenção nas rações não é conduta comum. Raramente observa-se êxito com a retirada de aditivos antimicrobianos ou probióticos nas rações iniciais (SILVA et al., 2007).

A adição de compostos potencialmente prebióticos às dietas nem sempre se revela do mesmo modo sobre a resposta biológica, isso pode se relacionar com a composição dos ingredientes presentes na dieta, com a dosagem adicionada, com a adaptação e a seletividade da microbiota ao prebiótico ou então com o nível de estresse do animal. Isso comprova a necessidade de mais estudos para esclarecer as condições nas quais há necessidade real de sua suplementação (SILVA; NÖRNBERG, 2003).

Silva et al. (2007) acrescentaram duas concentrações de probióticos compostos por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium bifidus* e *Bacillus subtilis*, e dois princípios antibióticos em rações de suínos em fases de creche. Foram avaliados o consumo diário de ração, o ganho diário de peso, a conversão alimentar e o peso final. A utilização de probióticos ou dos princípios antimicrobianos, nas doses empregadas, determinaram resultados positivos no desempenho dos leitões. Os probióticos foram melhores na redução dos quadros de diarreia comparados com o tratamento com antimicrobianos. O principal modo de ação desses microrganismos parece ser a exclusão competitiva, exigindo a necessidade da administração continuada e de elevadas doses para manifestar seus efeitos. É possível, sem o comprometimento do desempenho na fase de creche, utilizar rações com probióticos mistos ou com os princípios antimicrobianos testados de forma contínua uma vez que os resultados foram iguais para todos os tratamentos. Diante das pressões cada vez mais intensas da sociedade quanto ao banimento dos promotores antimicrobianos, os probióticos parecem ser uma aplicação viável.

Mello et al. (2013), ao avaliarem o efeito do probiótico constituído por *Bacillus cereus*  $4,0 \times 10^8$  UFCg-1 e *Bacillus subtilis*  $4,0 \times 10^8$  UFCg-1 sobre o percentual de sobrevivência, microbiota intestinal, integridade da mucosa e composição químico-bromatológica da carcaça de juvenis de Tilápias-do-Nilo mantidas em condições laboratoriais, concluíram que a dieta adicionada de probiótico interferiu significativamente no percentual de sobrevivência relativa. Além disso, induziu o aumento da altura, altura total e largura das vilosidades, assim como na espessura das células epiteliais de revestimento e número de células calciformes da mucosa intestinal e interferiu positivamente quanto aos teores de proteína e extrato etéreo das carcaças dos peixes tratados.

De acordo com os autores citados, o efeito benéfico da adição de probióticos na dieta reside na maior integridade da mucosa intestinal que, por aumentar sua área de absorção, aumenta a retenção de nutrientes que por sua vez conduzem a melhor condição homeostática dos peixes, com melhora do percentual de sobrevivência relativa. Este resultado pode ser atribuído à ação inibitória das bactérias probióticas sobre a multiplicação de bactérias prejudiciais à mucosa intestinal, de modo a favorecer sua integridade, com melhora para a digestibilidade e absorção de nutrientes e condicionar melhor equilíbrio orgânico para os peixes. Os autores igualmente afirmam que o efeito do probiótico sobre o hospedeiro parece estar relacionado ao tempo de alimentação.

Chaves et al. (1999), perceberam que o fornecimento de *Lactobacillus acidophilus* teve efeito favorável sobre as fezes dos animais. Os bezerros que receberam probiótico tiveram menor ocorrência de diarreia, quando comparados aos do grupo controle, porém o fornecimento de probiótico não influenciou as características de odor e consistência das fezes.

Já na avicultura, Godoi et al. (2008), avaliaram a influência da utilização de aditivos não-nutrientes (antibiótico, prebiótico e simbiótico) sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte, sendo o prebiótico à base de mananoligossacarídeos, o simbiótico à base de *Bacillus subtilis* + *Bacillus licheniformis* e o antibiótico avilamicina. Eles concluíram que os prebióticos à base de mananoligossacarídeos e o simbiótico podem substituir o antibiótico avilamicina nas rações para aves.

Leandro et al. (2010) avaliaram o efeito de probiótico comercial inoculado em ovos embrionados de frangos sobre o desempenho inicial, digestibilidade dos nutrientes da ração e presença da *Salmonella enteritidis* no sistema gastrointestinal. A suplementação com probiótico proporcionou redução cecal da salmonela em pintos desafiados com *Salmonella Enteritidis*. A inoculação de probiótico no ovo evita a colonização do papo e do ceco de pintos desafiados após a eclosão com *Salmonella enteritidis* e melhora o peso vivo aos 21 dias de idade.

## Conclusões e recomendações

A sociedade, preocupada com a alimentação, percebe gradativamente a importância dos alimentos que auxiliam na promoção da saúde, visando prevenir o surgimento de doenças com a adoção de bons hábitos alimentares. A suplementação da dieta com probióticos e prebióticos pode assegurar o equilíbrio ao intestino humano e assim desempenhar papel fundamental na nutrição (RAIZEL et al., 2011)

Novos resultados sobre as propriedades funcionais dos alimentos vêm surgindo a cada dia indicando que o mercado para tais produtos deverá se expandir acentuadamente nos próximos anos. Os probióticos, os prebióticos e os simbióticos são atualmente alvo de muitas pesquisas no mundo cujo objetivo é elucidar as propriedades e os efeitos que estes produtos podem apresentar na promoção da saúde humana e animal e no desenvolvimento da indústria alimentícia.

A indústria precisa aumentar a linha de produtos funcionais, não se atendo apenas aos laticínios, e se adaptar às constantes mudanças do mercado consumidor em franca expansão e cada vez mais exigente.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**. Brasília, 2008. Disponível em:

<[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas\\_anvisa.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

ALVES, C. C. C et al. Utilização de *Lactobacillus acidophilus* e de acidificação direta na fabricação de queijo de minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 6, p. 1559-1566, 2011. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352011000600038&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352011000600038&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

BORTOLOZO, E. Q.; QUADROS, M. H. R. Aplicação de inulina e sucralose em iogurte.

**Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 01, n. 01, p. 37-47, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/247>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

BRASIL. 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] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 jan. 2002.

Disponível em:

<<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjI1Mw%2C%2C>>.

Acesso em: 01 jun. 2022.

BRASIL. Resolução RDC nº 278, de 22 de setembro de 2005. Aprova as categorias de alimentos e embalagens dispensados e com obrigatoriedade de registro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em:

<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0278\\_22\\_09\\_2005.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0278_22_09_2005.html)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

BURKERT, J. F. de M. Aceitação sensorial de bebidas lácteas potencialmente simbióticas.

**Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 4, p. 325-332, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n4/aop\\_bjft\\_8010.pdf](http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n4/aop_bjft_8010.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

CARDARELLI, H. R. **Desenvolvimento de queijo *petit-suisse* simbiótico**. 2006. 149 f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-21092006-012549/pt-br.php>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

CHAVES, A. H. et al. Efeito da Estirpe LT 516 de *Lactobacillus acidophilus* como Probiótico para Bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 1075-1085, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n5/v28n5a25.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

CORRÊA, S. B. de M. **Desenvolvimento de manjar branco potencialmente probiótico**. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-31082006-141803/pt-br.php>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Probióticos, prebióticos e simbióticos. **Revista Food Ingredients Brasil**. São Paulo, n. 17, p. 58-65, 2011. Disponível em: <[https://revista-fi.com/upload\\_arquivos/201606/2016060596087001465308998.pdf](https://revista-fi.com/upload_arquivos/201606/2016060596087001465308998.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

GODOI, M. J. de S. et al. Utilização de aditivos em rações formuladas com milho normal e de baixa qualidade para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 1005-1011, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982008000600008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982008000600008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

HUNGRIA, T. D.; LONGO, P. L. Viabilidade de *Lactobacillus casei* em alimento probiótico infantil relacionada a vida de prateleira. **Revista Saúde**, Guarulhos, v. 3, n. 3, p. 10-15, 2009. Disponível em: <<http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/477/557>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

KOMATSU, T. R. et al. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 44, n. 3, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-93322008000300003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322008000300003)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

LEANDRO, N. S. M. et al. Probiótico na ração ou inoculado em ovos embrionados. 1. Desempenho de pintos de corte desafiados com *Salmonella enteritidis*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 39, n. 7, p. 1009-1016, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010000700017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010000700017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

LUCKOW, T.; DELAHUNTY, C. Which juice is 'healthier'? A consumer study of probiotic non-dairy juice drinks. **Food quality and preference**, v. 15, p. 751-759, 2004. Disponível em: <<https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-fe6c0f4b-0bc4-36b3-b442-f3eb9cb2bb3c>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

MACEDO, L. N. et al. Efeito prebiótico do mel sobre o crescimento e viabilidade de *Bifidobacterium* spp. e *Lactobacillus* spp. em leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 935-942, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612008000400027&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612008000400027&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

MARTINS, E. M. F. et al. Products of vegetable origin: A new alternative for the consumption of probiotic bacteria. **Food Research International**, v. 51, p. 764-770, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/257423115\\_Products\\_of\\_vegetable\\_origin\\_A\\_new\\_alternative\\_for\\_the\\_consumption\\_of\\_probiotic\\_bacteria](https://www.researchgate.net/publication/257423115_Products_of_vegetable_origin_A_new_alternative_for_the_consumption_of_probiotic_bacteria)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

- MELLO, H. de. et al. Efeitos benéficos de probióticos no intestino de juvenis de Tilápia-do-Nilo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 724-730, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pvb/a/vLbWsJWzwgbdYRTZ9sD6cDb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- OLIVEIRA, M. N. de. et al. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v38n1/v38n1a02.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- PEDROSO, S. H. S. P. **Ação probiótica da levedura *Saccharomyces boulardii***. 2011. 102 f. Monografia (Especialização em Microbiologia aplicada às ciências ambientais e industriais) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-99VFQB/1/monografia\\_silvia.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-99VFQB/1/monografia_silvia.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- PIMENTEL, T. C.; PRUDENCIO, S. H.; RODRIGUES, R. S. Néctar de pêssego potencialmente simbiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 455-464, 2011. Disponível em: <<http://ivaipora.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2012/03/a16v22n3.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- PROBIÓTICOS, prebióticos e simbióticos. **Funcionais Nutracêuticos**, São Paulo, n. 2, p. 55-62, [2010?]. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/funcionais\\_e\\_nutraceuticos/materias/87.pdf](http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/87.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2013.
- RAIZEL, R. et al. Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 66-74, 2011. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/8352>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- RIVERA-ESPINOZA, Y.; GALLARDO-NAVARRO, Y. Non-dairy probiotic products. **Food Microbiology**, v. 27, p. 1–11, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740002008001111?via%3Dihub>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- SILVA, C. A. da. et al. Uso de probiótico e de antibióticos na alimentação de leitões em fase de creche. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 739-746, 2007. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2917/2474>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- SILVA, L. P. da; NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 5, p. 983-990, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782003000500029](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782003000500029)>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- SOARES, D. S. et al. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 4, p. 996-1002, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v63n4/27.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- SOUZA, C. H. B. de. **Influência de uma cultura *starter* termofílica sobre a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* e as características de queijo minas frescal probiótico**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-07122006-153517/pt-br.php>>. Acesso em: 01 jun. 2022.



STRINGHETA, P. C. et al. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 43, n. 2, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322007000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322007000200004&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 41, n. 03, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322005000300013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322005000300013&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 jun. 2022.

VARAVALLO, M. A. et al. Aplicação de bactérias probióticas para profilaxia e tratamento de doenças gastrointestinais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 83-104, 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/viewFile/3456/2811>>. Acesso em: 01 jun. 2022.





*Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas*  
**[www.respostatecnica.org.br](http://www.respostatecnica.org.br)**