

PROBIÓTICOS: MICRORGANISMOS FUNCIONAIS

Rosilene Brito Santos¹; Larissa Paula Jardim de Lima Barbosa²; Flávio Henrique Ferreira Barbosa³

RESUMO

Probióticos são microrganismos vivos que, quando são consumidos agem no trato gastrointestinal do organismo do hospedeiro melhorando o balanço microbiano intestinal. Prebióticos são carboidratos não digeríveis que afetam de modo benéfico o hospedeiro pelo fato de estimularem seletivamente o crescimento ou atividade de populações de bactérias benéficas no colón. Um produto no qual tem probiótico e prebiótico associado é denominado de simbiótico. Alimentos funcionais são aqueles que contribuem com uma nutrição básica e satisfatoriamente promove benefícios à saúde, tendo como exemplo os probióticos e prebióticos. Estes compostos são amplamente utilizados principalmente na área de laticínios, destacando-se no preparo de produtos lácteos fermentados, como iogurtes, leites fermentados e outros produtos. Dos microrganismos utilizados para esta função os que mais se destacam são os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Diversos efeitos benéficos à saúde humana estão associados ao consumo de probióticos e prebióticos incluindo equilíbrio bacteriano intestinal, auxílio na digestão e aumento da absorção de minerais. Por se tratar de uma área recente de estudo o tema probiótico vem despertando muito o interesse na pesquisa científica enriquecendo o número de publicação, mas sendo também um imenso desafio para os pesquisadores incluindo no desenvolvimento de trabalhos para melhor comprovação dos benefícios que o consumo destes produtos traz para hospedeiro.

Palavras-chave: Alimentos Funcionais, Prebióticos, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*.

PROBIOTICS: FUNCTIONAL MICROORGANISMS

ABSTRACT

Probiotics are live microorganisms which, when consumed act in the gastrointestinal tract of the body of the host by improving the intestinal microbial balance. Prebiotics are non-digestible carbohydrates that beneficially affect the host by selectively stimulating the fact the growth or activity of populations of beneficial bacteria in the colon. A product of which has probiotic and prebiotic associated is called symbiotic. Functional foods are those that contribute to basic nutrition and satisfactorily promotes health benefits, such as taking probiotics and prebiotics. These compounds are widely used mainly in dairy, highlighting in the preparation of fermented dairy products such as yogurt, fermented milks and other products. The microorganisms used for this function the most outstanding are *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*. Several beneficial effects to human health associated with the consumption of probiotics and prebiotics including intestinal bacterial balance, aid in digestion and increase the absorption of minerals. Since it is a recent area of study the subject probiotic has aroused much interest in enriching scientific research publication number, but it is also a huge challenge for researchers including work on developing better evidence for the benefits that consumption of these products brings host.

Keywords: *Bertholletia excelsa*, Phytochemistry analysis, Antimicrobial.

INTRODUÇÃO

Probióticos são definidos como microrganismos vivos administrados em quantidades adequadas que promove benefícios a saúde do hospedeiro, favorecendo no equilíbrio microbiano intestinal (SAAD, 2006). Entre os diversos gêneros que integram este grupo destacam-se o *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* que têm sido os probióticos mais utilizados em alimentos com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde. Nesse contexto, a indústria de laticínios se posiciona como a que apresenta maior número de lançamentos de produtos funcionais, contendo culturas probióticas, em especial nos segmentos de iogurtes e leites fermentados.

O termo prebiótico é utilizado, ao contrário de probiótico, como componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento e/ou atividade de uma ou um número de espécies bacterianas desejáveis no cólon, e o termo simbiótico é utilizado para designar produtos no qual um probiótico e um prebiótico estão associados (REIG; ANESTO, 2002).

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais abrangente e desafiador, à medida que o mercado procura atender as exigências dos consumidores por produtos saudáveis e atrativos.

Alimentos funcionais são aqueles que contribuem com uma nutrição básica e satisfatoriamente promove benefícios a saúde.

Devido a essa grande expansão na utilização de probióticos para alimentação faz-se necessário a revisão da importância desses bioativos para saúde humana, e na utilização na indústria de laticínios.

Probiótico: definições

A palavra probiótico deriva do grego e significa “para a vida” (SILVA, 2007), embora o termo e sua definição precisa tenham origem nos anos 90, o interesse por microrganismos potencialmente benéficos à saúde é de tempos remotos.

O uso de organismos probióticos surgiu no Oriente médio, onde médicos prescreviam que iogurtes e outros fermentados servissem

como terapia para infecções do trato gastrointestinal e também como estimulante para o apetite (CARLI, 2006).

Metchnikoff em 1910 foi o primeiro a colocar a ideia de que o consumo regular de leites fermentados oferecia benefícios à saúde.

O termo probiótico foi introduzido pela primeira vez por Lilly; Stillwell em 1965 para descrever substâncias secretadas por um microorganismo, o qual estimula o crescimento de outro (SANTOS et al., 2008). Contudo Fuller (1989) definiu probiótico como suplemento composto de microrganismos vivos que beneficiam a saúde do hospedeiro, através do equilíbrio da microbiota intestinal. Havennar et al. (1992) citado por Carli (2006), complementando a definição proposta por Fuller (1989), chegou a seguinte definição, que probiótico como cultura pura ou composta de microrganismos vivos que fornecidos ao homem ou animais beneficiam ao hospedeiro pelo estímulo das propriedades existentes na microbiota natural.

Segundo Barbosa (1999), um dos mais recentes conceitos de probiótico foi dado na Alemanha em 1995 em um seminário, definindo como uma preparação microbiana composta por bactérias vivas e/ou mortas com inclusão de seus componentes e produtos, que ingerida por via oral ocasiona uma melhora no balanço microbiano ou enzimático nas superfícies podendo estimular ou não mecanismos imunológicos.

Assim o termo probiótico melhor definido nos dias atuais segundo Saad (2006), são microrganismos vivos administrados em quantidades adequadas, que confere benefícios à saúde do hospedeiro.

Os probióticos, assim como os prebióticos, enquadram-se no conceito de alimentos funcionais. O conceito diz que alimento funcional é aquele que além de fornecer a nutrição básica, promove a saúde do hospedeiro (BECKER, 2009).

A classificação de um alimento funcional pode ser dada de acordo com o alimento em si ou conforme a presença de componentes bioativos presentes neles, como exemplo probiótico (KOMATSU et al., 2008).

Tais alimentos possuem potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos através da nutrição convencional,

lembrando que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças (HAULY et al., 2005).

Segundo Balcão et al. (2001), existem dois requisitos importantes para a eficácia dos produtos alimentares probióticos que são o número mínimo de bactérias probióticas viáveis no produto alimentar na altura do consumo e o armazenamento dos produtos alimentares a temperaturas viáveis de refrigeração. Maruyama et al. (2006) relata em seu trabalho que uma seleção de cepas deve ser conduzida para o processamento de produtos lácteos probióticos, a sobrevivência das bactérias probióticas no produto alimentício é fundamental, necessitando alcançar populações suficientemente elevadas, acima de 10⁶ Unidades Formadoras de Colônia por grama de produto para ser de importância fisiológica ao consumidor. Entretanto Maruyama et al. (2006) propõem que a dose mínima diária da cultura probiótica considerada terapêutica é de 10⁸ a 10⁹ UFC, o que corresponde ao consumo de 100g de produto contendo 10⁶ a 10⁷ UFC/g. Assim a sobrevivência destes microrganismos em longo prazo é essencial para que consigam habitar o intestino humano.

Vários microrganismos são utilizados como probióticos, entre eles estão as bactérias ácido-láticas, bactérias não ácido-láticas e leveduras (COPPOLA; TURNES, 2004), *Lactobacillus* e Bifidobactérias. Atualmente a levedura que se enquadra nessa finalidade é a *Saccharomyces boulardii* (MARTINS et al., 2005). O íleo terminal e o cólon são, respectivamente, os locais de preferência para a colonização intestinal das espécies *Lactobacillus* e Bifidobactérias. Entretanto deve ressaltar que o efeito de uma bactéria é específico para cada cepa, não podendo ser extrapolado, inclusive para outras cepas da mesma espécie (BURITI; SAAD, 2007).

Estando em condições normais, várias espécies de bactérias habitam a microbiota intestinal, sendo a maioria delas anaeróbias (SAAD, 2006), como *Bacteroides*, *Fusobacterium* e *Clostridium* (BARBOSA et al., 2005), isso se dá pelo baixo potencial de oxidação no íleo.

Muitas delas produzem enzimas que são fundamentais para nossa saúde, formando

um sistema vital para o bom funcionamento do nosso organismo, normalmente os primeiros gêneros e espécies bacterianas que colonizam o trato intestinal persistem ali ao longo da vida do hospedeiro, passando assim, a compor a microbiota intestinal (CARLI, 2006).

A microbiota intestinal pode ser conhecida como flora indígena dos intestinos, microflora intestinal ou flora normal dos intestinos (BARBOSA et al., 2005).

Uma microbiota intestinal saudável e equilibrada resulta em um desempenho normal das funções fisiológicas do hospedeiro, o que irá assegurar melhoria na qualidade de vida do indivíduo. Levando em consideração a importância desta e a ação das bactérias na manutenção da saúde do ambiente intestinal, Fernandes et al. (2003) concordam que o probiótico pode ser usado em qualquer situação em que o equilíbrio da microflora intestinal possa estar sendo afetado.

A microbiota intestinal exerce grande influência em reações bioquímicas no hospedeiro, quando se encontra em equilíbrio, impede que microrganismos potencialmente patogênicos exerçam seus efeitos, mas por outro lado estando em desequilíbrio pode resultar na proliferação de patógenos que, por consequência acarretará em uma infecção bacteriana (SAAD, 2006). As bactérias patogênicas produzem vários compostos tóxicos causadores de doenças, mas os probióticos protegem o hospedeiro inibindo o crescimento desses microrganismos pela produção de ácidos orgânicos (lactato, propionato, butirato e acetato) e bacteriocinas (LUCHESE et al., 2008), mas fatores como a dieta, os antibióticos, o stress, as drogas, a quimioterapia, o estado fisiológico e o envelhecimento podem influenciar na alteração da microbiota (SANTOS et al., 2008).

Segundo Malta et al.; (2001), três possíveis mecanismos de atuação são atribuídos aos probióticos: Supressão do número de células viáveis através da produção de compostos com atividade antimicrobiana, competição por nutrientes e competição por sítios de adesão, na competição por sítios de adesão, sugere-se que certas espécies de bactérias produtoras de ácido lático competem com coliformes por sítios de

aderência intestinais, no entanto Vanbelle (1990) citado por Fernandes et al. (2003) relata em seu estudo com espécies de *Bifidobacterium*, que a propriedade de competir pelos sítios de adesão é dependente do número de bactérias viáveis que chegam ao local a ser colonizado e do tipo de receptor específico para a bactéria. Entretanto Bedani; Rossi (2008) relata que competição por sítios de adesão ficou conhecida também como exclusão competitiva, onde as bactérias probióticas ocupam os sítios de ligação (receptores ou pontos de ligação) na mucosa intestinal formando uma barreira física às bactérias patogênicas, desde modo as bactérias patogênicas seriam excluídas pela competição (CARDARELLI et al.; 2003).

Segundo Kempka et al. (2008) os microrganismos, para serem utilizados como probiótico, devem apresentar algumas características fisiológicas e tecnológicas para garantir seus efeitos funcionais como alguns exemplos citados abaixo:

- os microrganismos escolhidos como constituintes dos probióticos devem ser habitantes normais do Trato Gastrointestinal (TGI) de animais saudáveis, e devem ser espécies – específicos.
- os microrganismos devem ser capazes de produzir culturas viáveis em concentrações efetivas, estimando se em superiores a 10⁸ a 10¹¹ Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama de produto.
- os probióticos devem possuir bactérias capazes de serem ativadas e multiplicadas rapidamente, após a ingestão do produto, com o intuito de inibir patógenos.
- os microrganismos devem ser tolerante às enzimas salivares, ácidos estomacais, sais biliares no intestino delgado e ácido orgânico volátil no intestino grosso.
- eles devem ser capazes de aderir às células epiteliais do intestino.
- o microrganismo que irá compor um probiótico não pode ser patogênico e nem produzir efeitos adversos para o hospedeiro.
- o probiótico deve ser estável e precisa manter sua viabilidade por longos períodos quando estocados.

- o microrganismo deverá resistir a antibióticos e a altas temperaturas de processamento.

QUADRO 1. Exemplos de microrganismos descritos como possuidores de características probióticas.

LACTOBACILLUS	BIFIDOBACTERIUM	STREPTOCOCCUS
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. longum</i>	<i>S. thermophilus</i>
<i>L. casei</i>	<i>B. bifidum</i>	
<i>L. fermentum</i>	<i>B. breve</i>	
<i>L. gasseri</i>	<i>B. animalis</i>	
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. infantis</i>	
<i>L. lactis</i>		
<i>L. rhamnosus</i>		
<i>L. salivarius</i>		

Fonte: Kopp-Hoolihan (2001) citado por Silva (2007).

A aderência de microrganismos probióticos às células epiteliais do intestino e a subsequente colonização da mucosa são de fundamental importância para a ocorrência dos efeitos benéficos à saúde humana (BURITI; SAAD, 2007).

Dentre vários efeitos benéficos atribuídos ao consumo de culturas probióticas, os que mais se destacam são:

- o controle e estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos.
- auxílio na digestão.
- promoção da resistência gastrointestinal à colonização por patógenos.
- estimulação do sistema imune.
- competição contra microrganismos indesejáveis.
- aumento da absorção de minerais.
- modulação de funções fisiológicas como a absorção de cálcio.
- possivelmente no metabolismo lipídico e produção de vitaminas (OLIVEIRA; BATISTA, 2003). Segundo Macedo et al. (2008), ajuda no alívio dos sintomas de intolerância a lactose.

Ainda não comprovados, diminuição do risco de câncer de cólon e de doença cardiovascular, diminuição das concentrações plasmáticas de colesterol, efeitos anti-hipertensivos, prevenções de infecções urogenitais (SHAH, LANKAPUTHA, 1997; CHARTERIS et al., 1998; JELEU, LUTZ, 1998; KLAENHAMMER, 2001; KAUR, CHOPRA, SAINI, 2002; TUOHYETD, 2003) citado por (BECKER, 2009).

Probióticos e Laticínios

Atualmente, são lançados no mercado diversos novos produtos, sendo que, especificamente na área de laticínios, a ênfase tem sido dada ao desenvolvimento de produtos funcionais (KEMPKA et al., 2008). Isto porque, além destes produtos possuírem grande aceitação pelo público em geral e apresentarem excelente valor nutritivo, são veículos em potencial para o consumo de probióticos (BARROS, 2009).

A introdução de bactérias probióticas em produtos lácteos fermentados constitui uma alternativa tecnológica que atende às exigências do consumidor atual, cuja tendência é buscar produtos inovadores, diferenciados na textura, que promovam bem estar e traga benefícios à saúde (ARAÚJO, 2007).

Inúmeros laticínios probióticos são disponíveis comercialmente e a variedade desses produtos continua em expansão (BADARÓ et al.; 2009).

Segundo Oliveira et al.; (2002) enumeras pesquisas sobre probióticos estão voltadas para produtos como leites fermentados e iogurtes, sendo estes os principais produtos comercializados no Brasil.

QUADRO 2. Principais Alimentos Probióticos produzidos no Brasil.

PRODUTO	FABRICANTE	PROBIÓTICO	ALEGAÇÃO
Activia	Danone	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Bifidobacterium DN 173010</i>	Regula o trânsito intestinal
Batavito	Batavo	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	
Biofibras	Batavo	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium lactis</i>	Regula a microbiota intestinal
Chamyto	Nestlé	<i>Lactobacillus johnsonii</i>	

		<i>Lactobacillus helveticus</i>	
LC1 Active	Nestlé	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> NCC 208	Ajuda a reforçar as defesas naturais
Nesvita/ Actifibras	Nestlé	Fibras prebióticas e bacilos probióticos	Agiliza e regula o funcionamento do intestino
Vigor Club	Vigor	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	
Yakult	Yakult	<i>Lactobacillus casei Shirota</i>	Normaliza o equilíbrio da microbiota intestinal
Yakult 40	Yakult	<i>Lactobacillus casei Shirota</i>	Auxilia na digestão e absorção dos nutrientes e no equilíbrio da flora intestinal.

Fonte: Stefe et., al 2008.

No entanto, a linhagem do microrganismo presente no produto, bem como o número de células viáveis desta cultura é o que determinam se este é ou não funcional.

Os principais veículos de probióticos existentes hoje integram três grupos de alimentos sendo eles: infantis, leites fermentados e outros produtos lácteos (FARIA et al.; 2006).

Os laticínios fermentados por bactérias probióticas, principalmente *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são alvo de muitos estudos. Tais produtos possuem elevado teor de nutrientes, que variam com o tipo de leite utilizado, de microrganismos adicionados e processo de fabricação (ANTUNES, 2007).

Segundo Badaró et al.; (2002) no processo de fabricação a temperatura ideal para fermentação de produtos contendo probióticos é 37-40°C visto que essa é a faixa

de temperatura na quais os probióticos melhor se multiplicam.

De modo geral, o aumento da digestibilidade das proteínas e gorduras, a redução do conteúdo em lactose, a absorção acrescida de cálcio e ferro, o equilíbrio de conteúdo em várias vitaminas e a presença de alguns metabólitos secundários acoplados a presença de células probióticas viáveis, fazem dos leites fermentados um dos alimentos mais valiosos recomendados para o consumo humano (DIONIZIO et al., 2002).

Considera-se que alguns leites fermentados apresentam propriedades terapêuticas por serem elaborados com bactérias que incluem *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus*, cuja origem geralmente é o trato gastrointestinal humano e que apresentam, além dos efeitos bioquímicos sobre os nutrientes do leite, efeitos fisiológicos, terapêuticos sobre o consumidor (FARIA et al., 2006).

De acordo com Zacarchenco; Massaguer (2004), a adição de bactérias probióticas ao leite fermentado é prática e amplamente adotada pelos laticínios. Contudo, fatores como a acidez do iogurte, oxigênio dissolvido, interações entre espécies, práticas de inoculação e condições de estocagem podem condicionar a sobrevivência da microbiota probiótica em produtos lácteos fermentados.

Legislação

A legislação brasileira para alimentos funcionais ainda é principiante, segundo Brasil (2005) as bactérias aprovadas para uso em produtos probióticos são: *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei* Shirota, *L. rhamnosus*, *L. defensius*, *L. bulgaricus*, *L. paracasei*, *Bifidobacterium animalis*, *B. bifidum*, *B. longum*, *Enterococcus faecium* e *Streptococcus thermophilus*.

Alimentos com alegações de propriedade funcional ou de saúde devem ter registro prévio à comercialização, indicar a espécie do microorganismo probiótico. Ainda segundo Brasil (2005) a quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada na faixa de 10⁸ a 10⁹ UFC na porção diária, a legislação ainda permite valor abaixo deste, desde que se comprove a eficácia do

microorganismo no produto e na concentração inferior. Deve também ser apresentado um laudo de análise do produto que confirme a quantidade mínima viável do microorganismo até o final do prazo de validade.

Os produtos apresentados na forma de cápsulas, tabletes ou comprimidos não serão considerados alimentos, sendo que estas formas são registradas como medicamentos (BRASIL, 1999).

Gênero *Lactobacillus*

Foi isolado pela primeira vez por Moro em 1900 segundo Becker (2006), a partir das fezes de lactentes amamentados por leite materno.

Este investigador atribuiu-lhes o nome de *Bacillus acidophilus* designação genérica dos *Lactobacillus* intestinais (BARRETO, 2003). Estes microrganismos são caracterizados segundo Ferreira (2001) como gram-positivos, não formadores de esporos, desprovidos de flagelos, possuindo formato bacilar ou cocobacilar podendo ser anaeróbio ou aerotolerantes (BUGLIONE et al., 2008).

De acordo com Santos (2004) as condições ótimas para sua multiplicação são temperaturas de 35-40°C. O gênero compreende neste momento 80 espécies aproximadamente reconhecidas (Buriti; Saad 2007), sendo as mais utilizadas os *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus casei*, se destacando o *Lactobacillus acidophilus* (VALERIANO et al., 2009).

Cepas do grupo *Lactobacillus casei* atuam como bioconservantes nos alimentos, pelo fato de possuírem atividade antimicrobiana contra microrganismos patogênicos, contaminantes e deteriorantes nos alimentos (BURITI; SAAD 2007).

Lactobacillus acidophilus

Presente na parede do intestino delgado, na parede da vagina essas bactérias saudáveis proporcionam proteção contra a entrada e proliferação de microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* e *Clostridium* (THAMER; PENNA, 2005).

Essa proteção é realizada através de vários mecanismos, como exemplo pela quebra dos alimentos, esse processo faz com que os *Lactobacillus acidophilus* produza ácido láctico, peróxido de hidrogênio e algumas outras substâncias que dificultam a colonização de patógenos no meio (THAMER; PENNA, 2006). Outra vantagem desse microrganismo é a alta quantidade de enzima lactase que ele produz, fazendo com que essa enzima fracione as moléculas do açúcar presente no leite (lactose) em açúcares mais simples, tornando mais fáceis de serem digeridos, ajudando assim aquelas pessoas com intolerância a lactose e que não produzem essa enzima, beneficiando assim do uso desse suplemento através do *L. acidophilus*.

São considerados bactérias probióticas porque resistem aos ácidos e à bile, sendo capaz de sobreviver ao trânsito através do trato gastrointestinal após serem ingeridos (MACEDO et al.; 2008).

Indicações

Segundo Badaró et al.; (2009) o consumo de produtos contendo esta cepa de microrganismo é indicado por trazer algumas vantagens como:

- auxiliar a digestão e suprimir bactérias causadoras de doenças;
- repovoar e fixar a flora intestinal e vaginal destruída por antibióticos ou doenças;
- no alívio da síndrome do intestino irritável;
- na prevenção e tratamento de diarreias, inclusive por rotavírus;
- prevenindo ou reduzindo a ocorrência de infecções vaginais causadas por leveduras patogênicas, incluindo a *Candida albicans*;
- facilitar o aumento da absorção de minerais;
- facilitar a síntese de ácidos graxos de cadeia curta;
- na ativação do sistema imune;
- no tratamento de intolerâncias alimentares, principalmente a lactose.

Gênero *Bifidobacterium*

As bifidobactérias foram isoladas pela primeira vez por Tissier segundo Damin et al

(2006) no século XIX, caracterizadas em geral por serem microrganismos Gram-positivo, não formadores de esporos, desprovidas de flagelo, catalase negativa e anaeróbios.

Quanto à sua morfologia podem ser bacilos com formato de bengala, bifurcados e curtos (BECKER, 2009).

Segundo Biscaia et al.; (2004) atualmente o gênero *Bifidobacterium* compreende trinta espécies, sendo dez de origem humana, dezessete de origem animal, duas de água residuais e uma de leite fermentado, sendo este último apresentando uma característica de ter boa tolerância ao oxigênio. As bifidobactérias estão inseridas na ordem dos Actinomicetos dentro do grupo das bactérias gram-positivas, caracterizadas pelo elevado conteúdo de guanina e citosina variando em termos molares de 54 a 67% (OLIVEIRA et al.; 2008). São organismos heterofermentativos que produzem ácido acético e láctico.

O crescimento ótimo das bifidobactérias varia entre 37 a 41°C, tendo máximos e mínimos de 43 a 45°C e 25 a 28°C respectivamente. São de extrema importância para a saúde de humanos e animais, atuando no trato gastrointestinal (OLIVEIRA, DAMIN, 2007).

Prebióticos

O desenvolvimento dos prebióticos veio da descoberta dos fatores Bífidos, oligossacarídeos presentes apenas no leite de humano, que favorecem a multiplicação de Bifidobactérias do recém-nascido amamentados no seio (STEFE et al., 2008).

Sabemos que os probióticos e os prebióticos possuem mecanismos de atuação em comum no organismo, em especial quanto à modulação da microbiota endógena, mas se diferem em sua composição e em seu metabolismo (BEDANI; ROSSI, 2008).

Os prebióticos são carboidratos não digeríveis, nem absorvidos ao longo do trato gastrointestinal, fazendo com que, desta forma eles consigam chegar até as porções finais do intestino de maneira intacta, agindo como substrato e energia para o crescimento e atividade de bactérias intestinais benéficas,

estimulando assim um efeito benéfico ao hospedeiro. Comparados com os probióticos, que introduzem bactérias exógenas para o lúmen, os prebióticos estimulam o crescimento preferencial de um número limitado de bactérias, especialmente, mas não exclusivamente, *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (RENHE et al., 2008).

Os prebióticos não somente proporcionam um aumento no potencial do número de bactérias benéficas no intestino grosso de humanos, predominantemente os *Lactobacillus* e Bifidobactérias, mas também aumentam sua atividade metabólica através do fornecimento de substrato fermentável, sendo os ácidos graxos de cadeia curta, os gases dióxido de carbono e hidrogênio os principais produtos do metabolismo dos prebióticos (SILVA, 2007).

Quando ingeridos os prebióticos sofrem fermentação que, por consequência, estimulam o crescimento e a estabilidade dos microrganismos produtores de ácidos orgânicos, principalmente os ácidos láctico e acético. Estes compostos reduzem o potencial hidrogeniônico (PH) do lúmen intestinal, e em conjunto com outras substâncias antibacterianas e enzimas produzidas no trato gastrointestinal, inibem a proliferação de microrganismos nocivos como, *Escherichia coli* e *Salmonella* (PELICANO et al., 2002). Com isso, além da menor incidência de infecções têm-se a mucosa inteiramente apta às suas funções de secreção, digestão e absorção de nutrientes.

Segundo Reig; Anesto (2002), para que um grupo de substâncias seja definido como prebiótica ele deve apresentar alguns requisitos como, ser de origem vegetal, não ser digerida pelas enzimas digestivas, ser fermentada parcialmente pelas bactérias colônica e ser osmoticamente ativa. Para que um composto obtenha ação prebiótica ele deve chegar ao cólon sem ocorrer modificação e ser utilizado como substrato alimentício que possa estar estimulando a flora bacteriana obtendo efeito benéfico para o hospedeiro.

De acordo com Guarner et al. (2008), as principais fontes de prebióticos são alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, peptídeos, proteínas e oligossacarídeos, se encontrando também no trigo, frutas no caso da banana,

vegetais como cebola, alho, chicória, alcachofras, beterraba, e tomates. A maior parte dos prebióticos está concentrada no grupo dos frutanos similares estruturalmente à inulina, sendo as principais fontes de inulina e oligofrutose empregadas hoje na indústria de alimentos são encontradas na chicória e a alcachofra de Jerusalém (SAAD, 2006).

Segundo Moraes; Colla (2006) a fibra alimentar também é um carboidrato, e estão presentes nos alimentos de origem vegetal, como os cereais integrais, frutas, verduras e os legumes, sendo divididas em fibras solúveis e insolúveis. De acordo com Silva et al., (2007) no estômago as fibras solúveis formam géis que quando em contato com a água, tornam os alimentos mais viscosos e levam a uma menor absorção dos lipídeos, podendo auxiliar na diminuição do colesterol e triglicérides. Já as fibras insolúveis passam intactas por todo o processo digestivo, aumentando o bolo fecal e a motilidade intestinal, sendo úteis nos casos de constipação, aumentando a disponibilidade de certas vitaminas e minerais como o cálcio.

Frutano é um termo empregado para descrever todos os oligo ou polissacarídeo de origem vegetal, referindo-se a qualquer carboidrato em que uma ou mais ligações frutossil-frutose predominam dentre as ligações glicosídicas (STEFE et al., 2008).

A inulina e a oligofrutose são considerados ingredientes funcionais, fibras solúveis e fermentáveis, certo que exercem influência sobre processos fisiológicos e bioquímicos no organismo, resultando assim na melhoria da saúde, ajudando na redução do risco de aparecimento de várias doenças (RENHE et al.; 2008).

A ingestão de inulina resulta em um significativo incremento dos benefícios das bifidobactérias, sendo a flora Bifidus estimulador do sistema imunológico, absorção de minerais, e inibidor do crescimento de bactérias nocivas ao organismo.

Para garantir um efeito benéfico e contínuo, tanto os probióticos quanto os prebióticos devem ser ingeridos diariamente. Porém a ingestão excessiva de prebióticos pode resultar em efeitos adversos no organismo, como: diarreia, cólicas, inchaço e distensão abdominal, estado que pode ser

reversível com a interrupção da ingestão (CARLI, 2006).

Um produto no qual se encontra prebióticos e probióticos combinados é denominado de simbiótico (SANTOS et al., 2008). Os simbióticos proporcionam a ação conjunta de prebióticos e probióticos, podendo ser classificado como componentes dietéticos funcionais que podem aumentar a sobrevivência dos probióticos durante a passagem pelo trato digestório superior, pelo fato de seu substrato específico estar disponível para fermentação.

Bactérias Bífidas constituem um problema como culturas probióticas, pois são difíceis de serem isoladas e manipuladas, uma vez que são anaeróbias. Quando isoladas, não toleram bem ambientes ácidos, sendo, portanto difíceis de serem carregados em produtos lácteos fermentáveis. A interação entre um probiótico e prebiótico in vivo pode ser favorecida, por uma melhor adaptação do probiótico, resultando assim em uma vantagem competitiva se estes forem consumidos juntos (SILVA, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Presentes na alimentação os probióticos, prebióticos e simbióticos, atuam na manutenção da composição da microbiota intestinal produzindo efeitos benéficos na saúde de quem os consome. Dentre os efeitos benéficos atribuídos ao organismo pelos probióticos pode se destacar o equilíbrio microbiano intestinal, ação em diarreias, aumento na absorção de minerais, melhor utilização de lactose e consequentemente melhora dos sintomas de intolerância a esse açúcar. A maior conscientização dos consumidores faz com que a indústria principalmente à área de laticínios procure desenvolver novos produtos com alegação funcional, dentre os produtos hoje presentes no mercado com essa funcionalidade os leites fermentados e produtos lácteos são os que mais se destacam, possuindo em sua composição os dois microrganismos mais utilizados considerados probióticos os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, A. E. C. Desenvolvimento de buttermilk probiótico. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 27, nº 5 p. 83-90, Set., 2007.

ARAÚJO, E.A. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo Cottage adicionado de *Lactobacillus Delbrueckii* UFV H2b20 e de Inulina**. 2007. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Viçosa, MG.

BADARÓ, A.C.L; GUTTIERRES, A.P.M; REZENDE, A.C.V; STRINGHETA, P.C. Alimentos Probióticos: Aplicações como promotores da Saúde humana. **Revista Digital de Nutrição**. Ipatinga, v. 3, nº 4, p.396-410, Fev.- Jul., 2009.

BALCÃO, V. M.; MOUTINHO, C. G.; MATOS, C. M.; ALMEIDA, C. V. Alimentos Potenciadores de Saúde: Produtos Lácteos Probióticos. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. Rio de Janeiro, v.5, nº 3, p.22-29, Mar. - Jun., 2001.

BARBOSA, F. H. F. **Efeito antagonista de *Bifidobacterium longum* Bb46 frente a *Salmonella enteritidis* var. typhimurium – Avaliação “in vitro” e “in vivo” e “ex vivo” em camundongos gnotobióticos e convencionais**. 1999. 48p. Monografia (Estágio em Química) Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte. MG.

BARBOSA, F. H. F.; SILVA, A. M. da; MARTINS, F. S. dos; NICOLI, J. R. Perfil de hidrofobicidade da superfície celular de *Bifidobacterium lactis* Bb12 e *Bifidobacterium longum* Bb46 em função do meio de cultura. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 5, nº 2, p. 1-5, 2º semestre, 2005.

BARRETO, G.P.M. Quantificação de *Lactobacillus acidophilus*, bifidobactérias e bactérias totais em produtos probióticos comercializados no Brasil. **Brazilian Journal**

of Food Technology. v. 6, nº 1, p. 119-126, 2003.

BARROS, M.R.; ANDREATTI FILHO, R.L.; LIMA, E.T.; CROCCI, J.A. Avaliação in vitro da atividade inibitória de *Lactobacillus* spp. isolados de ingluvírio e cecos de aves sobre *Salmonella*. **Revista Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.61, nº 4, p. 863-868, Set. 2009

BECKER, L. V. **Iogurte probiótico com teor reduzido de lactose adicionado de óleo de linhaça.** 2009. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BEDANI, R.; ROSSI, E.A. Microbiota intestinal e probióticos: Implicações sobre câncer de cólon. **Revista Alimentos e Nutrição.** Araraquara, v. 16, nº 7, p. 19-25, Jan. – Fev., 2008.

BISCAIA, I.M.F.; STADLER, C.C; PILATTI, L.A. Avaliação das alterações físico químicas em iogurte adicionado de cultura probiótica. Bauru, p. 2-8, Nov.2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA) Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de saúde, Novos Alimentos/Ingredientes. Substâncias Bioativas e Probióticos. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 278p. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno/_lista_alega.htm>. Acesso em 29/09/2009.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento Técnico de procedimentos para o registro de alimentos com alegação de propriedades funcionais ou de saúde em sua rotulagem. Ministério da saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária, Resolução nº 19 de 30 Abril de 1999. Disponível em <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?>>. Acesso em 29/09/2009.

BUGLIONE, C.C; PEDROTTI, F; VIEIRA, F.N.do; SEIFERT, W.Q; MOURINO, J.L; MARTINS, M.L. Avaliação de bacterina e *Lactobacillus plantarum* frente à infecção experimental por *Vibrio harveyi* em pós larvas de *Litopenaeus vannamei*. **Revista Brasileira Farmácia.** São Paulo, v. 45, nº 9, p.40-45, Mar., 2008.

BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. **Bactérias do grupo *Lactobacillus casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde humana.** Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, v. 57, nº 4, p. 373-377, 2007.

CARDARELLI, H.R.; FEBBO, C.; SAAD, S.M.I. Monitoramento de parâmetros de textura instrumental em queijo Petit-suisse probiótico ao longo de sua vida de prateleira. **Revista Brasileira Farmácia.** v 39. nº3, p.147-149, 2003.

CARLI, E, M. de. **Utilização de *Lactobacillus paracasei* como probiótico para o controle de *Salmonella* spp em frangos de corte.** 2006. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. RS.

COPPOLA, M. M. de.; TURNES, C. G. Probióticos e resposta imune. **Revista Ciência Rural,** Santa Maria, v. 34, nº 4, p. 1297- 1299, Jul. - Ago., 2004.

DAMIN, M.R.; ALMEIDA, K.E.; MINOWA, E.; OLIVEIRA, M.N. Propriedades físico-químicas e viabilidade de *Streptococcus Salivarius* subsp. *Termophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* em diferentes marcas iogurtes comerciais no período final da vida-de-prateleira. **Revista Leite e Derivados,** Brasília, v. 23, nº 5, p.20-30, Set- Out. 2006.

DIONIZIO, M. A.; BERTECHINI, A. G.; KANJIKATO, R.; TEIXEIRA, A. S. Probióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – Desempenho e rendimento de carcaças. **Revista Ciência**

Agrotécnica. Lavras, v. 29, nº 4, p.1580-1582, Dez., 2002.

FARIA, C.P; BENEDET, H.D; GUERROUE, J.L.le. Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Revista Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.41, nº 3, p.511-513, Mar, 2006.

FARIA, C.P; BENEDET, H.D; GUERROUE, J.L.le. Análise de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei* e suplementado com *Bifidobacterium longum*. **Revista Ciências Agrárias**. Londrina, v.27, nº 3, p.408 – 410, Jul-Set.,2006.

FERNANDES, A.M. Avaliação do iogurte produzido com leite contendo diferentes níveis de células somáticas. 2003. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade de São Paulo, Pirassunga. SP.

FERREIRA, C.L.L.F. Valor Nutricional e bioterapêutico de leites fermentados. **Revista Leite e Derivados**, São Paulo, v. 6, nº 36, p.46-52, 1997.

FERREIRA, C.L.L.F. Produtos Lácteos Fermentados : aspectos bioquímicos e tecnológicos. *Revista Leite e derivados*. Viçosa, v. 9, nº 43, p. 109-112, 2001.

GOMES, A. M. P.; MALCATA, F.X. **Agentes probióticos em alimentos: Aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas**. Escola Superior de Biotecnologia. São Paulo, p.12-15, 1999.

GUARNER, F.; KHAN, A.G; GARISCH, J; ELIAKIM, R; GANGI, A; THOMSON, A; KRABSHUIS, J; MAIR, T.L. P. Probióticos e Prebióticos. **Revista Brasileira de Nutrição**. v.56, nº6, p.169-175, Maio.,2008.

HAULY, M. C. O. de; FUCHS, R. H. B.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Suplementação de iogurtes de soja com frutooligosacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 18, nº 5, p. 613-615, Set. - Out., 2005.

KEMPKA, A. P.; KRUGER, R. L.; VALDUGA, E.; DI LICCIO, M.; TREICHEL.; CANSIAN, R.; OLIVEIRA, D. de. Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. Campinas, v. 28, nº 7, p.170-173, Dez., 2008.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 44, nº 3 p. 330-332, Jul. - Set. 2008.

LUCHESI, R. H.; MACEDO, L. N.; GUERRA, A. F.; BARBOSA, C. G. Efeito prebiótico do mel sobre o crescimento e viabilidade de *Bifidobacterium spp.* e *Lactobacillus spp.* em leite. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. Campinas, v. 28, nº 4, p. 935-936, Out. - Dez., 2008.

MACEDO, L.N.; LUCHESE, R.H; GUERRA, A.F; BARBOSA, C.G. Efeito prebiótico do mel sobre o crescimento e viabilidade de *Bifidobacterium spp.* e *Lactobacillus spp.* em leite. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. Campinas, v.28, nº 4, p.935-936, Out. - Dez., 2008.

MACEDO, R. E. F. de.; PFLANZER JUNIOR, S. B.; TERRA, N.; FREITAS, R. J. S. de. Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: Características de qualidade. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28, nº 3, p. 509-511, Jul. - Set., 2008.

MALTA, H.L.; LEITE, M. de O.; ANDRADE, N.S. de.; CERQUEIRA, M.R. de.; FONSECA, L.M. da.; CERQUEIRA, M.M.O.P. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa, MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Viçosa, v.56, nº 321, p.152-159, Jul - Ago. 2001.

MARTINS, F. S. dos; PEREIRA, F. C. de; BARBOSA, F. H. F.; PENNA, F. J.; ROSA, C. A.; NARDI, R. M. D.; NEVES, M. J.;

NICOLI, J. R. Utilização de leveduras como probióticos. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**. v. 5, nº2, p. 1-3, 2º Semestre, 2005.

MARUYAMA, L.Y; CARDARELLI, H.R; BURITI, F.C.A; SAAD, S.M.I. Textura instrumental de Queijo Petit-Suisse potencialmente probiótico: Influência de diferentes combinações de gomas. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.26, nº 2, p.386 – 388, Abr – Jun., 2006.

MESQUITA, A.R.C. **Caracterização de Zymomonas mobilis UFFEDA 355 como microrganismos probiótico**. 2008. 76p. Dissertação (Mestrado em Patologia) Universidade Federal de Pernambuco, Recife. PE.

MORAES, F.P; COLLA, L.M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica Farmácia**. v.3, nº 2, p. 3-7, 2006.

OLIVEIRA, L. T. de.; BATISTA, S. M. M. A atuação dos probióticos na resposta imunológica. **Revista Brasileira de Nutrição**. São Paulo, v. 19, nº 3 p. 1-4, Ago., 2003.

OLIVEIRA, M. N.; DAMIN, M. R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 21 Set. 2009.

OLIVEIRA, M.N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J.H.A.; SAAD, S.M.I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 1-21, 2002.

OLIVEIRA, T.C.G de.; RIBEIRO, S.C.M; GOMES, M.I.F.V. Potencial bioterapêutico dos probióticos nas parasitoses intestinais. **Revista Rural**. v.38, nº 9, p.2670-2679. Dez., 2008.

PELICANO, E.R.L; SOUZA, P.A. de; SOUZA, H.B.A. de. Prebióticos e probióticos na nutrição de aves. **Revista Ciências Agrárias**. Andradina, v.2, nº 1, p.59 – 62, Jan – Jun.,2002.

REIG, A. L. C.; ANESTO, J. B. Prebióticos e probióticos, uma relação benéfica. **Revista Alimento e Nutrição**. v. 9, nº3, p.16-21, Out. - Dez., 2002.

RENHE, I. R. T.; VOLP, A. C. P.; BARBOSA, K. B. F.; STRINGHETA, P. C. Prebióticos e os benefícios de seu consumo na saúde. **Revista Brasileira de Nutrição**. Viçosa, v. 23, nº 2, p. 120-124, Mar. - Fev., 2008.

SAAD, S. M. I. Probióticos e Prebióticos: O estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 42, nº 1, p. 2-12, Jan. - Mar., 2006.

SANTOS, F. L.; SILVA, M. R. da.; PITANGUEIRA, B. S.; CONCEIÇÃO, C. F. A. Utilização de Probióticos na Redução da Anemia Ferropriva. **Diálogos e Ciência-Revista da Rede de Ensino FTC**, v.7, nº 4, p.13-18, Dez., 2008. Disponível em <<http://www.ftc.br/dialogos>>. 29/05/2009.

SANTOS, J.F. O efeito da cultura de Zymomonas mobilis na infecção experimental por Schistosoma mansoni. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. São Paulo, v.37, nº6, p.502-504, 2004.

SILVA, A.S.S; HAAS, P; SARTORI, N.T; ANTON, A.A; FRANCISCO, A. Fruooligossacarídeos : Fibras alimentares ativas. **Revista saúde e Ambiente**. São Paulo, v.25, nº2, p.259-304. 2007.

SILVA, S.V. de. **Desenvolvimento de Iogurte Probiótico com Prebiótico**. 2007. 106p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. RS.

STEFEC,A; ALVES, M.A.R; LAINO, R.R. Probióticos,Prebióticos e Simbióticos. **Revista Saúde e Ambiente**. São Paulo, v.3, nº 1, p.16-20, Jan-Jun.,2008.

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

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**, v. 41, n. 3, 2005.

VALERIANO, A.R; PINTO, J.C; ÀVILA, C.L.S.da; EVANGELISTA, A.R; TAVARES, V.B; SCHWAN, R.F. Efeito da adição de *Lactobacillus* sp. na ensilagem de cana – de açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38,nº 6, p.1009-1017, 2009.

ZACARCHENCO, P.B.; MASSAGUER, R. Avaliação sensorial, microbiológica e de pós-acidificação durante a vida- de - prateleira de leites fermentados contendo *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longum* e *Lactobacillus acidophilus*. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, nº 4, p. 674-675, Out. – Dez., 2004.

1 – Rosilene Brito Santos, BSc,
Bióloga
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras do Alto São Francisco – FASF/UNISA.

2 – Larissa Paula Jardim de Lima Barbosa, BSc,
Bióloga / Especialista
Real Biológica Ltda.

3 – Prof. Flávio Henrique Ferreira Barbosa, PhD
Biólogo / Professor Adjunto I
Colegiado Ciências Farmacêuticas
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP
flavio.barbosa@unifap.br