



**Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do
Sul - UNIJUÍ
Departamento de Ciências da Vida
Curso de Nutrição**

BENEFÍCIOS DOS PROBIÓTICOS À SAÚDE HUMANA

LAISE PEREIRA ROCHA

Ijuí, RS

2011

LAISE PEREIRA ROCHA

BENEFÍCIOS DOS PROBIÓTICOS À SAÚDE HUMANA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição, do Departamento de Ciências da Vida da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Adriane Huth

Ijuí, RS
2011

“Bem aventurado o homem que encontra sabedoria e adquire conhecimento.” Provérbios 3:13

Dedicatória:

Dedico esse trabalho aos meus pais, Elvadir e Terezinha, aos meus irmãos, Leandro e Leticia, e em especial ao meu esposo Gershon que me acompanhou durante todo período de elaboração desta monografia, e me surpreendeu a cada dia com seu amor, carinho e paciência.

Agradecimentos:

Agradeço primeiramente ao meu Deus, por me permitir chegar até aqui em paz e perseverante.

As grandes amigas que construí nesses anos de faculdade e que espero levar para toda vida: Angélica Soligo, Camila Gasparetto, Débora Cerchiari, Elenice Paris e Raquel Milani.

Aos professores da Nutrição que contribuíram, cada um de forma especial, para a elaboração deste trabalho e minha formação profissional.

À minha orientadora, Adriane Huth, pela atenção, carinho e paciência com que sempre me auxiliou.

Enfim, à todos amigos, irmãos da igreja e parentes que viveram comigo este período, sempre torcendo e orando pelo meu sucesso.

Muito Obrigado!

RESUMO

Os probióticos são suplementos microbianos vivos que, ingeridos, melhoram o balanço microbiano do intestino. Entre os efeitos benéficos que os probióticos proporcionam constam o antagonismo aos agentes patogênicos intestinais, o efeito de barreira da microbiota e a modulação das funções imunes. O presente estudo tem como propósito apresentar uma revisão sobre a ação benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal associada ao uso contínuo destes constituintes na dieta. Para isso, foi realizada pesquisa em bancos de dados (MEDLINE, LILACS e SCIELO) através de levantamento de artigos científicos, priorizando o período 1995 a 2011. A estratégia de busca foi definida pelo unitermo probiótico em combinação com termos relativos à imunonutrição (imunonutrientes, dietas imunomoduladoras, nutracêuticos, alimentos funcionais, microbiota intestinal). A flora intestinal se instala precocemente e sofre influências do hospedeiro, bactérias e meio ambiente. Diante destas influências, busca-se entender de que forma ocorre a interação entre microorganismo e hospedeiro, sendo que ela favorece a saúde humana ao exercer função antibacteriana (resistindo à colonização por microorganismos patogênicos), imunomoduladora (interação da flora bacteriana com células do epitélio intestinal do hospedeiro) e a metabólica-nutricional (formação de vários nutrientes). A incorporação de alimentos probióticos na alimentação humana estimula o crescimento de determinados microorganismos benéficos à saúde do hospedeiro. Estas bactérias estabilizam a microbiota intestinal normal, sendo fundamental para o bom funcionamento do sistema imunológico, melhorando as funções metabólicas do organismo e prevenindo o surgimento de doenças.

Palavras-chave: probióticos, microbiota intestinal, alimentos funcionais.

ABSTRACT

Probiotics are live microbial supplements that ingested, improve intestinal microbial balance. Among the beneficial effects of probiotics appear to provide antagonism to intestinal pathogens, the barrier effect of the microbiota and modulation of immune functions. The present study aims to present a review of the beneficial effect of probiotics on intestinal microbiota associated with continuous use of these constituents in diet. For this, a survey was conducted in databases (MEDLINE, LILACS and SCiELO) through a survey of scientific articles, prioritizing the period 1995 to 2011, The search strategy was defined unitermo probiotic in combination with terms related to immunonutrition (immunonutrients, immunomodulating diets, nutraceuticals, functional foods, gut microbiota). The gut starts early and is influenced by the host, bacteria and environment. Given these influences, we seek to understand how the interaction takes place between host and microorganism, and it promotes human health by exerting anti-bacterial function (resisting colonization by pathogenic microorganisms), immunomodulatory (interaction of the bacteria to intestinal epithelial cells host), nutritional and metabolic (formation of various nutrients).The incorporation of probiotic foods for human consumption stimulates the growth of certain microorganisms beneficial to host health. These bacteria stabilize the normal intestinal microbiota and is central to the functioning of the immune system, improving the metabolic functions of the body and preventing the emergence of diseases.

Key-words: probiotics, intestinal microbiota, functional foods, bacteria.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| RESUMO..... | 6 |
| ABSTRACT..... | 8 |
| 1. OBJETIVOS..... | 12 |
| 1.1 Geral..... | 12 |
| 1.2 Específico..... | 12 |
| 2. METODOLOGIA..... | 13 |
| 3. JUSTIFICATIVA..... | 14 |
| 4. REVISÃO TEÓRICA..... | 15 |
| 4.1 Microbiota Intestinal..... | 15 |
| 4.1.1 Desenvolvimento da microbiota intestinal..... | 15 |
| 4.1.2 Funções da microbiota..... | 17 |
| 4.2 Mecanismos de ação dos probióticos..... | 18 |
| 4.2.1 Competição por sítios de ligação..... | 19 |
| 4.2.2 Competição por nutrientes..... | 19 |
| 4.2.3 Estimulo ao sistema imune..... | 20 |
| 4.2.4 Produção de substâncias antibacterianas..... | 21 |
| 4.3 Seleção de bactérias probióticas..... | 21 |
| CONCLUSÃO..... | 24 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 25 |

INTRODUÇÃO

A dieta possui o papel principal de proporcionar nutrientes diversos e em quantidades suficientes, de modo que, além de equilibrada venha preencher as necessidades nutricionais do indivíduo e ao mesmo tempo proporcionar uma sensação de satisfação e prevenção de doenças. A qualidade de vida está fortemente relacionada com a dieta que cada indivíduo segue e suas atividades diárias, sendo fatores necessários para a prevenção das doenças. Muito conhecemos sobre nutrientes essenciais que compõem os alimentos, estudos apontam que os alimentos com alto teor de substâncias químicas que possuem ação biológica são fundamentais para a manutenção da saúde (CUPPARI, 2005). Neste contexto, observamos a importância de alguns constituintes que não são considerados nutrientes, mas são capazes de promover efeitos fisiológicos

benéficos. Estes alimentos são chamados de funcionais devido às suas propriedades. A definição legal de alimento funcional é:

“o alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica.” (Portaria n° 398, de 30 de abril de 1999, Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde no Brasil).

Souza; Souza Neto; Maia (2003), descrevem os alimentos funcionais sendo aqueles que apresentam benefícios, os quais devem ser apresentados na forma de alimento comum. Mesmo que consumidos em dietas convencionais demonstram a capacidade de regular funções corporais e auxiliam na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias. Outra definição para alimento funcional é descrita por Cândido; Campos (2005), como sendo todo alimento ou bebida que, quando consumidos regularmente na dieta, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis.

Dentre estes alimentos definidos por serem funcionais incluem-se os probióticos. Saad (2006), definiu os probióticos como microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro. Internacionalmente esta é a definição que se aceita. Da mesma forma, Cuppari (2005), definiu probióticos como microrganismos vivos que, atuam no intestino promovendo o equilíbrio da microbiota intestinal. Melo (2004), cita que os probióticos se constituem de produtos lácteos, fermentados ou não. Também define que eles apresentam em sua composição microrganismos vivos que promovem o equilíbrio da microbiota intestinal dos indivíduos que os consomem, devido a sua capacidade de selecionar determinadas bactérias da microbiota intestinal, por desempenhar a função de um substrato seletivo no nível do cólon.

Segundo Oliveira *et al.* (2002), para que um microorganismo seja considerado como probiótico, este deve resistir às condições adversas do trato gastrintestinal, resistindo ao efeito dos ácidos clorídrico e biliar produzidos pelo sistema digestório e posteriormente colonizar o intestino, mesmo que temporariamente, trazendo

benefícios ao hospedeiro, estes microorganismos devem estar disponíveis em alimentos ou cápsulas, não se apresentando como enteropatogênico ou enteropatotóxico.

Szajewska; Mrukowicz (2005), define probióticos como microorganismos vivos capazes de exercer efeitos benéficos além de efeitos relacionados à nutrição em geral, quando ingeridos em determinadas quantidades. O autor cita também critérios que designam uma bactéria probiótica: ser de origem humana; ter propriedades não patogênicas; ser resistente ao processamento tecnológico; apresentar-se estável em meio ácido; aderir ao tecido epitelial alvo; ter persistência no trato gastrointestinal; produzir substâncias antimicrobianas; apresentar influência sobre o sistema imunológico e nas atividades metabólicas.

Os microorganismos utilizados como probióticos são pertencentes ao grupo das bactérias ácido-láticas. De acordo com a resolução RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002, os probióticos são classificados em *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus salivares*, capazes de transformar quimicamente os alimentos, facilitando a digestibilidade. Os benefícios potenciais para a promoção da saúde situam-se nos efeitos profiláticos e terapêuticos dessas bactérias. Atualmente é comprovada que a ingestão de culturas probióticas traz benefícios à saúde da microflora intestinal do hospedeiro.

A influência benéfica que os probióticos exercem sobre a microbiota intestinal se deve ao aumento da resistência contra patógenos, e estímulo à multiplicação de bactérias benéficas à saúde do hospedeiro. O intestino é o órgão mais ativo do organismo humano, desta forma, abriga uma microbiota diversificada que, quando em equilíbrio, resultam num processo fisiológico adequado.

“Os benefícios à saúde do hospedeiro atribuídos à ingestão de culturas probióticas são: controle da microbiota intestinal, estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos, promoção da resistência gastrointestinal à colonização por patógenos, diminuição da concentração dos ácidos acético e láctico, de bacteriocinas e outros compostos antimicrobianos, promoção da digestão da lactose em indivíduos intolerantes à lactose, estimulação do sistema imune, alívio da constipação e aumento da absorção de minerais e vitaminas” (SAAD, 2006).

1. OBJETIVOS

1.1 Geral

Identificar os benefícios à saúde do hospedeiro atribuídos à ingestão de culturas probióticas.

1.2 Específico

Descrever os mecanismos pelos quais os probióticos atuam no desenvolvimento da microbiota intestinal.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada é a revisão literária baseada em análise qualitativa das referências encontradas nas bases de dados MEDLINE, LILACS e SCIELO, considerando o período de 1995 a 2011 e publicações em português, espanhol e inglês. A estratégia de busca foi definida pelo unitermo probiótico em combinação com termos relativos à imunonutrição (imunonutrientes, dietas imunomoduladoras, nutracêuticos, alimentos funcionais, microbiota intestinal).

3. JUSTIFICATIVA

Nosso intestino é um habitat natural das bactérias. A microbiota intestinal, estimada em 100 trilhões de bactérias, é composta por centenas de espécies diferentes de microorganismos que possuem um impacto significativo sobre a saúde humana. É no intestino grosso o local de abrigo do maior número desses microorganismos.

A parede intestinal abriga tanto bactérias benéficas quanto patogênicas, e para que o intestino tenha um funcionamento ótimo é preciso que haja um equilíbrio entre estas populações. O resultado do desequilíbrio da microbiota é a proliferação

de patógenos, que em consequência pode levar à diarreia, inflamação da mucosa, desordem de permeabilidade e ativação de carcinógenos no conteúdo intestinal.

4. REVISÃO TEÓRICA

4.1 Microbiota Intestinal

4.1.1 Desenvolvimento da microbiota intestinal.

Santos (2010), define a microbiota intestinal saudável aquela que conserva e promove o bem estar e a ausência de doenças, especialmente do trato gastrointestinal. A microbiota intestinal é capaz de formar uma barreira contra os microorganismos invasores, potencializando os mecanismos de defesa do hospedeiro contra os patógenos, melhorando a imunidade intestinal pela aderência à mucosa e estimulando as respostas imunes locais. Além disso, ela também compete por combustíveis intraluminais, prevenindo o estabelecimento das bactérias patogênicas.

Ao analisar o trato gastrointestinal do feto é possível descobrir que este é estéril. Porém, a microbiota intestinal do adulto é um ecossistema complexo que deve abrigar cerca de quatrocentas espécies diferentes de bactérias. O tipo de parto é um fator que interfere no desenvolvimento da flora intestinal do bebê. A criança nascida através do parto vaginal, têm a microbiota contaminada por bactérias da flora fecal materna presentes no canal vaginal, e, mais tarde por bactérias presentes no meio ambiente e nos alimentos. No parto cesário não há contato com a flora fecal da mãe, tornando o meio ambiente a fonte inicial de contaminação. Nestas crianças a colonização por lactobacilos e bifidobactérias é menor do que nas nascidas por parto vaginal, tornando a colonização por *Clostridium perfringens* mais comum. A amamentação é importante para o desenvolvimento da microbiota intestinal, pois no leite materno há grande predomínio de bifidobactérias e baixa quantidade de bactérias com potencial patogênico. Segundo Adlerberth (1998); Nicoli; Vieira (2000); Borba; Ferreira (2003), o trato gastrointestinal do recém-nascido começa a ser colonizado por microorganismos ainda durante o parto. Após os seis ou doze primeiros meses de vida a colônia bacteriana do bebê torna-se semelhante à microbiota de um adulto.

Segundo Borba; Ferreira (2003), o lactobacillus é o componente principal da microbiota intestinal até a iniciação do consumo de alimentos sólidos pela criança. A *Escherichia coli* então se torna predominante no íleo distal e a população colônica primária parece ser anaeróbia, com espécies do gênero Bacteróides sendo encontradas com mais freqüência. De acordo com Carvalho (2004), as mães introduzem, de forma precoce, alimentos ricos em dissacarídeos e monossacarídeos, como mel, xarope de frutose e sacarose na alimentação de seus filhos. Estes alimentos são conhecidos como promotores da disbiose intestinal, em

qualquer idade. Em muitos casos, inicia-se nesta tenra idade um tortuoso processo que se agrava com o passar dos anos, levando ao desencadeamento de diversos casos patológicos.

Segundo Adlerberth (1998), as diferentes cepas bacterianas se implantam de uma forma que é regulada pelo meio intestinal que por sua vez altera-se à medida que sucessivamente estabelecem-se novos grupos bacterianos. O potencial de oxido-redução positivo (teor elevado de oxigênio) do intestino do recém nascido apresenta-se favorável ao crescimento e desenvolvimento de bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas, como a *E. Coli* e outras *Enterobactérias*, *Enterococos* e *Stafilococos*. Estes grupos de bactérias que se estabeleceram consomem oxigênio, desta forma o meio passa a ser mais favorável ao estabelecimento das bactérias anaeróbias obrigatórias como as *Bacteróides*, *Bifidobactérias* e *Clostridia* que começam a proliferar. A proliferação das bactérias anaeróbias faz com que as facultativas diminuam. Provavelmente isso ocorre devido à diminuição dos nutrientes passíveis de serem utilizados em meio sem oxigênio.

Contudo, as bactérias facultativas tendem a persistirem. Porém, à medida que a alimentação complementar adequada e oportuna é introduzida, o número dessas bactérias começa a diminuir gradativamente. As bactérias nativas não se proliferam aleatoriamente no trato gastrintestinal, sendo que determinadas espécies são encontradas em concentrações e regiões específicas. A *Escherichia coli*, por exemplo, predomina no íleo distal e no cólon predominam a flora anaeróbia, com espécies do gênero *Bacteróides* sendo encontradas com mais frequência (BORBA; FERREIRA, 2003).

4.1.2 Funções da microbiota

As bactérias são freqüentemente lembradas pela capacidade de desencadear processo infeccioso em detrimento dos efeitos benéficos. Oliveira *et al.* (2002), considera a atuação dos probióticos na proteção do organismo contra infecções e outras doenças, por bloquear a colonização de microorganismos patógenos e estimular a resposta imunológica. Além disso, o autor cita as atividades enzimáticas sendo positivas para a oferta de proteínas e minerais, participando, assim, do

metabolismo de substâncias que fazem parte da circulação entero-hepática facilitando a digestão e propiciando o peristaltismo.

A interação entre os microorganismos e o hospedeiro pode influenciar de forma favorável a saúde humana. As bactérias presentes no interior do intestino humano podem exercer funções antibacterianas, imunomoduladoras e metabólico-nutricionais.

Segundo Brandt; Sampaio; Miuki, (2006), a função antibacteriana é conhecida principalmente pelo efeito de barreira, resistindo à colonização por microorganismos patogênicos. Essa barreira ocorre devido à ocupação dos sítios de adesão celulares da mucosa. As bactérias capazes de desenvolver essa proteção ecológica são chamadas de bactérias autóctones. Outros mecanismos podem ser citados como a competição por nutrientes disponíveis no meio, produção de substâncias restritivas ao crescimento de bactérias alóctones (ácidos e metabólicos tóxicos) e a produção *in vivo* de substâncias com ação antimicrobiana.

Schiffrin; Blum (2002), descrevem que a flora bacteriana interage com as células do epitélio intestinal do hospedeiro e provoca uma resposta contínua do sistema imune; este, por sua vez, tende a desenvolver-se e constitui importante componente do sistema imune. Como parte do sistema imunológico, o trato gastrointestinal com a microbiota, é considerada importante para a tolerância imunológica. Dessa forma as bactérias exercem a função imunomoduladora.

Existem ainda as funções metabólico-nutricionais, incluindo a hidrólise de ésteres de colesterol, de andrógenos, estrógenos e de sais biliares e a utilização dos carboidratos, proteínas e lipídeos, há também a formação de vários nutrientes, a partir da síntese bacteriana, contribuindo assim para o suprimento de vitaminas como a vitamina K, B12, tiamina e riboflavina (BEYER, 2002; KLEIN; COHN; ALPERS, 2003).

4.2 Mecanismos de ação dos probióticos

Os benefícios atribuídos ao uso dos probióticos são diversos, principalmente quando se trata das Bifidobactérias e Lactobacilos, estas bactérias possuem

capacidade de elevar o valor nutritivo e terapêutico dos alimentos, pois ocorre um aumento dos níveis de vitaminas do complexo B e aminoácidos, além da absorção acrescida de cálcio, ferro e magnésio (ROLFE, 2000; COUDRAY *et al.*, 2005; SNELLING, 2005). Desta maneira Matsumoto *et al.* (2005) e Peluso *et al.* (2007), relatam o fortalecimento do sistema imunológico, pelo incremento no número de células protetoras.

Segundo Teshima (2003), os probióticos são benéficos ao organismo, pois possuem efeito funcional, equilibram a microbiota intestinal, e atuam no controle do colesterol pela produção de propionato inibindo assim a síntese de colesterol hepático.

Os probióticos apresentam algumas características particulares, eles são capazes de se manterem viáveis ao longo do tempo da vida de prateleira do produto alimentício, eles não transportam genes transmissores de resistência a antibióticos e não apresentam propriedades mutagênicas e são anticarcinogênicas, e resistem a fagos e ao oxigênio. (ROLFE, 2000; SALMINEN; NURMI; GUEIMONDE, 2005; SNELLING, 2005; NICOLAS *et al.*, 2007).

4.2.1 Competição por sítios de ligação

Segundo Lavermicocca *et al.* (2005), com a presença das bactérias probióticas no interior do intestino as bactérias patogênicas são excluídas, isso ocorre devido à competição por sítios de ligação (receptores ou pontos de ligação) na mucosa intestinal. Essa exclusão ocorre porque as bactérias patogênicas não conseguem se ligar aos receptores e conseqüentemente elas são excluídas pela competição.

4.2.2 Competição por nutrientes

Assim como ocorre competição por sítios de ligação entre bactérias patogênicas com as probióticas, há também, competição por nutrientes uma vez que o intestino já possui naturalmente bactérias probióticas e estas competem por nutrientes com as bactérias patogênicas. Isso ocorre devido à escassez de nutrientes no interior do intestino limitando a multiplicação e desenvolvimento de microorganismos patogênicos neste ambiente, desta forma há alteração do metabolismo microbiano, devido ao aumento ou redução da atividade enzimática. Os probióticos são nutridos através dos nutrientes digeridos pelo sistema digestivo ou de nutrientes que foram adicionados à dieta como o caso dos prebióticos.

“Os prebióticos são ingredientes nutricionais não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro e estimulam seletivamente o crescimento e atividade de uma ou mais bactérias benéficas do cólon, melhorando a saúde do seu hospedeiro” (ROLFE, 2000; GIBSON; MCCARTNEY; RASTALL, 2005).

4.2.3 Estimulo ao sistema imune

Ao citar os mecanismos de ação das bactérias probióticas, pode-se destacar também, o estímulo ao sistema imune, que ocorre por meio do aumento dos níveis de anticorpos e ativação dos macrófagos, proliferação de células T e produção de interferon, e relacionar este mecanismo a dois gêneros de bactérias as *Lactobacillus* e o *Bifidobacterium*, (ISOLAURI, *et al.*, 2001; MATSUMOTO *et al.*, 2005; PELUSO *et al.*, 2007). Contudo, há necessidade de aprofundar os estudos sobre o assunto e descobrir ainda mais sobre este mecanismo de estímulo.

O intestino humano representa o maior órgão linfóide do corpo, desta forma ele é responsável por diversas reações imunológicas, devido a presença de anticorpos, como a imunoglobulina A secretora e outras várias células imunocompetentes, que exercem importante função na apresentação do antígeno e elaboração da resposta imune a microrganismos e proteínas da dieta. Dentre os efeitos imunológicos dos probióticos está incluído o aumento da secreção de interferon- γ em pacientes com dermatite atópica e com alergia ao leite de vaca.

Pode-se dizer que isso ocorre em decorrência do desvio da resposta imunológica para um perfil TH1 (POHJAVUORI *et al.*, 2011). Com isso, a presença dos probióticos no trato gastrointestinal poderia desenvolver uma resposta de tolerância positiva.

4.2.4 Produção de substâncias antibacterianas

Segundo Vélez *et al.* (2007), as bactérias da microbiota intestinal e/ou componentes dos probióticos podem produzir e liberar compostos como as bacteriocinas ácidos orgânicos, que são ácidos graxos voláteis de cadeia curta (propiónico, acético, butírico, láctico) e os peróxidos de hidrogênio que têm ação bacteriostática, esses dois ácidos atuam como inibidores do crescimento de bactérias patogênicas. As bacteriocinas são capazes de inibir o crescimento de patógenos intestinais, pois elas são substâncias antibióticas que agem no local. Atualmente existe várias bacteriocinas descritas, entre elas temos a reuterina, uma substância de baixo peso molecular, produzida pelo *L. reuteri*. Tanto lactobacilos quanto bifidobactérias são capazes de produzir esses elementos (FOOKS; GIBSON, 2002).

As bactérias intestinais são capazes de produzir alguns ácidos orgânicos a partir de ingredientes alimentares não absorvidos de forma integral pelo hospedeiro. Desta forma as bactérias do intestino podem produzir ácido propiónico, ácido acético, ácido butírico e o láctico, além do peróxido de hidrogênio, os quais são capazes de inibir o crescimento de microrganismos patogênicos (KURDI *et al.*, 2006). Aparentemente, a ação bacteriostática dos ácidos graxos de cadeia curta é dependente do pH, pois quanto maior a redução deste, maior a quantidade de ácido e efeito antibacteriano mais intenso (LAUGHTON *et al.*, 2006).

4.3 Seleção de bactérias probióticas

Segundo Ziemer e Gibson (1998), as bactérias probióticas são ingredientes não digeríveis adicionadas aos alimentos que atuam como um substrato seletivo no nível do cólon, selecionando determinadas bactérias da microbiota intestinal. Para selecionar bactérias probióticas e adicioná-las ao produto lácteo exige a observação de três fatores principais: possuir característica funcional, ser seguro para o consumo humano e apresentar características tecnológicas. No que diz respeito à segurança é importante observar se a bactéria não é patogênica e se não está associada a outras doenças tais como endocardite, além de não apresentar genes determinantes da resistência aos antibióticos (SAARELA *et al.* 2000).

Os efeitos biológicos que os probióticos exercem sobre a microbiota intestinal é desencadeado quando estes microorganismos atingem um número mínimo, considerando o consumo de 100g de produto lácteo, segundo a Federação Internacional de Leite (IDF) este deve conter pelo menos 10^7 UFC/g de bactérias probióticas viáveis no momento da compra do produto, (SOUZA *et al.*, 2010; VINDEROLA; RENHEIMER, 2000). No Brasil, a ANVISA (RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002) sugere que os produtos contendo probióticos prontos para o consumo devem possuir de 10^8 a 10^9 UFC/g (BRASIL, 2002).

Na indústria alimentícia os probióticos foram introduzidos em produtos lácteos, pois o consumidor está familiarizado com o fato de que leites fermentados contêm microrganismos viáveis e reconhecidos como benéficos para a saúde do consumidor. Desta forma, lançar um produto lácteo contendo bactérias probióticas facilitou a aceitação e consumo deste novo produto. Outra razão é a tecnológica, com a facilidade de adaptar e garantir a sobrevivência das bactérias probióticas adicionadas ao produto, sendo que os produtos lácteos já foram otimizados para a sobrevivência de microrganismos fermentativos (HELLER, 2001).

Para que um microrganismo seja definido como probiótico este deve ser de origem humana; ser resistente ao processamento tecnológico; manter-se estável à secreção ácida e biliar; aderir à célula epitelial; ter capacidade de persistir vivo no trato gastrintestinal; ser capaz de influenciar atividade metabólica local e não apresentar característica patogênica (SZAJEWSKA; MRUKOWICZ 2005).

Segundo Collins; Thorton; Sullivan (1998); Lee (1999); Itsaranuwat; Shalhaddad; Robinson (2003), atualmente as principais cepas de bactérias probióticas

empregadas em alimentos são pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* spp. (*L. acidophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. casei* - subsp. *Paracasei* e subsp. *tolerans*, *L. paracasei*, *L. fermentum*, *L. reuteri*, *L. johnsonii*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus* e *L. salivarius*), *Bifidobacterium* spp. (*B. lactis*, *Bif. bifidum*, *B. breve*, *B. Infantis*, *B.thermophilum* e *B. longum*) e em menor escala as bactérias *Enterococcus faecium* e *Streptococcus thermophilus*. Embora os *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* não preencham todos os critérios utilizados para definir um probiótico, como citado acima, estas bactérias são consideradas probióticas, pois apresentam benefícios à saúde humana (HOLZAPFEL *et al.*, 1998).

As bactérias que pertencem ao grupo das lácteas, amplamente distribuídas na natureza, são mais comumente utilizadas pela indústria alimentícia, a maioria das cepas empregadas são consideradas microrganismos comensais, sem potencial patogênico, contudo é fácil encontrar a utilização de algumas leveduras e bifidobactérias. Dentre as bactérias lácticas, as pertencentes ao gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são consideradas mais seguras e, portanto são utilizadas em grande diversidade de produtos disponíveis no mercado, por outro lado certas bactérias do gênero *Streptococcus* e *Enterococcus* são patógenos oportunistas (COLLINS; THORTON; SULLIVAN, 1998; LEE, 1999).

As bactérias probióticas devem manter-se com boa viabilidade durante o período de armazenamento do produto a ser comercializado. Para tanto, os probióticos utilizados na indústria devem ser apropriados para cada tipo de produto, gerando grandes desafios tecnológicos, ao considerar que diversas bactérias probióticas possuem sensibilidade à exposição de oxigênio, calor e pH ácido (STANTON *et al.*, 2005). Dessa forma, os alimentos mais utilizados como veículo de probióticos são os produtos lácteos fermentados. Porém, na crescente indústria de alimentos os probióticos vêm sendo introduzidos em diferentes produtos, como por exemplo: sobremesas lácteas, leite em pó infantil, sorvetes, diversos tipos de queijos, alimentos fermentados e em cápsulas (CRUZ *et al.*, 2009).

CONCLUSÃO

O interesse pelos benefícios terapêuticos dos probióticos têm aumentado nos últimos anos e cada vez mais estudos têm sido desenvolvidos. Existem várias espécies de bactérias probióticas em uso atualmente, inclusive na indústria de alimentos, com capacidade de proporcionar benefícios à saúde do hospedeiro. A incorporação de alimentos probióticos na alimentação humana estimula o crescimento de determinados microrganismos benéficos à saúde do hospedeiro. Estas bactérias estabilizam a microbiota intestinal normal, sendo fundamental para o

bom funcionamento do sistema imunológico, melhorando as funções metabólicas do organismo e prevenindo o surgimento de doenças.

Atualmente com a grande quantidade de estudos e testes sendo desenvolvidos com probióticos, pode-se dizer que muito breve estará disponível para o consumidor bactérias probióticas com linhagens capazes de desenvolver funções específicas. Desta forma, através da pesquisa, é importante buscar compreender melhor a interação entre microbiota intestinal, probióticos e hospedeiro e assim contribuir para a saúde do homem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLERBERTH, Ingegerd. Estabelecimento da microflora intestinal normal do recém nascido. **Probióticos, outros fatores nutricionais e a microflora intestinal**. Vevey. Suíça: Nestlé Nutrition Services; 1998. p.7-10.

BEYER, PL. **Digestão, absorção, transporte e excreção de nutrientes**. Mahan LK, Escott-Stump S, editores. Krause – alimentos, nutrição e dietoterapia. 10ª ed. São Paulo: Roca; 2002. p. 3-17).

BORBA, L. M.; FERREIRA, C. L. L. F. **Probióticos em bancos de leite humano**. Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção. Viçosa: UFV; 2003. p.13-22.

BRANDT, K.; SAMPAIO, M. M. S. C., MIUKI, C. J. Importância da Microflora Intestinal: revisões e ensaios, **Revista Brasileira de Pediatria**. v. 28. p. 117-127. São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. **Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde**. D.O.U. - Diário Oficial da União – Brasília, 09 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 02 de abr./2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. . Resolução RDC nº 398, de 30 de abril de 1999. **Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos**. Diário Oficial da União-Brasília, 03 maio. 1999. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/449_99.htm Acesso em 18 de mai./2010.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos funcionais**. Uma revisão. Boletim da SBCTA. vol. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.

CARVALHO, G. **Disbiose intestinal**. Anais do II Congresso Brasileiro de Medicina Complementar 2002. São Paulo: Associação Brasileira de Medicina Complementar; 2004. Disponível em: <<http://www.medicinacomplementar.com.br/pagina.html?pagina=anais09&menu=menuanais> > Acesso em 07 de abril/2011.

COLLINS, J. K.; THORNTON, G.; SULLIVAN, G.O. **Selection of probiotic strains for human applications**. *Int. Dairy J.*, Amsterdam, v.8, p.487-490, 1998.

COUDRAY, C.; RAMBEAU, M.; FEILLET-COUDRAY, C.; TRESSOL, J. C.; DEMIGNE, C.; GUEUX, E.; MAZUR, A.; RAYSSIGUIER, Y. Dietary inulin intake and age can significantly affect intestinal absorption of calcium and magnesium in rats: a stable isotope approach. **Nutrition Journal**. London, v. 4, n. 29, p. 117-122, 2005. Disponível em: <<http://www.nutritionj.com/content/4/1/29>> Acesso em 23 de junho/2011.

CRUZ, A. G.; ANTUNES, A. E. C.; SOUSA, A. L. O. P.; FARIA, J. A. F.; SAAD, S. M. I. Ice-cream as a probiotic food Carrier. **Food Res. Int.**, v. 42, p. 1233 -1238, 2009.

CUPPARI, L. **Nutrição Clínica no Adulto**. São Paulo: Manole 2ª ed. 2005.

FOOKS, L. J.; GIBSON, G. R. Probiotics as modulators of the gut flora. **Br J Nutr.** 2002; 88:S39-S49.

GIBSON, G. R.; MCCARTNEY, A. L.; RASTALL, R. A. Prebiotics and resistance to gastrointestinal infections. **British Journal of Nutrition**, London, v. 93, n. 1, p. 31-34, 2005.

HELLER, K. J. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, suplement., p. 374S - 379S, 2001.

HOLZAPFEL W. H., HABERER P., SNEL J., SCHILLINGER U., HUIS in.t VELD JH. Overview of gut flora and probiotics. **Int J Food Microbiol.** 41:85 -101. 1998.

ISOLAURI, E.; SUATAS Y.; KANKAANPÄÄ P.; ARVILOMMI H.; SALMINEN S. Probiotics: effects on immunity. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 73, n. 4, p. 44–50, 2001.

ITSARANUWAT, P.; SHAL-HADDAD, K.; ROBINSON, R. K. **The potential therapeutic benefits of consuming 'health-promoting' fermented dairy products: a brief update.** International Journal of Dairy Technology, v. 56, n. 4, p. 203-210, 2003.

KLEIN, S.; COHN, S. M.; ALPERS, D. H. **O trato alimentar em nutrição: um guia.** Shills ME, editor. Tratado de nutrição e dietoterapia. 9ª ed. São Paulo: Manole; 2003. p. 647-72.

KURDI, P.; KAWANISHI, K.; MIZUTANI, K.; YOKOTA, A. Mechanism of Growth Inhibition by Free Bile Acids in Lactobacilli and Bifidobacteria. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 188, n. 5, p. 1979–1986, 2006.

LAUGHTON, J. M.; DEVILLARD, E.; HEINRICHS, D. E.; REID, G.; MCCORMICK, J. K. **Inhibition of expression of a staphylococcal superantigen-like protein by a soluble factor from *Lactobacillus reuteri*.** Microbiology, Reading, v. 152, n. 4, p. 1155-1167, 2006.

LAVERMICOCCA, P.; VALERIO, F.; LONIGRO, S. L.; ANGELIS, M.; MORELLI, M.; CALLEGARI, M. L.; RIZZELLO, C. G.; VISCONTI, A. **Study of adhesion and survival of lactobacilli and bifidobacteria on table olives with the aim of formulating a new probiotic food.** Applied and Environmental Microbiology, Washington, v. 71, n. 8, p. 4233–4240, 2005.

LEE, Y. K.; NOMOTO, K.; SALMINEN, S.; GORBACH, S. L. **Handbook of probiotics.** New York: Wiley, 1999. 211p.

MATSUMOTO, S.; HARA, T.; HORI, T.; MITSUYAMA, K.; NAGAOKA, M.; TOMIYASU, N.; SUZUKI, A.; SATA, M. **Probiotic *Lactobacillus*-induced improvement in murine chronic inflammatory bowel disease is associated with the down-regulation of pro-inflammatory cytokines in lamina propria mononuclear cells.** Clinical and Experimental Immunology, Oxford, v. 140, n. 3, p. 417–426, 2005.

MELO, E. A. Efeitos benéficos dos alimentos probióticos e prebióticos. **Revista de Nutrição Brasileira**. p. 174-179. 2004.

NICOLAS, P.; BESSIÈRES, P.; EHRLICH, S. D.; MAGUIN, E.; GUCHTE, M. V. **Extensive horizontal transfer of core genome genes between two Lactobacillus species found in the gastrointestinal tract**. *BioMed Central Evolutionary Biology*, London, v. 7, n. 141, p. 1-14, 2007.

NICOLI, J.R.; VIEIRA L. Q. Probióticos, prebióticos e simbióticos. **Rev. Ciência Hoje**. 2000;163:34-8.

OLIVEIRA, M. N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Aspectos tecnológicos de Alimentos Funcionais Contendo Probióticos. **Res. Bras. Ciênc. Farm.** v. 31. Jan./Mar. 2002.

PELUSO, I.; FINA, D.; CARUSO, R.; STOLFI, C.; CAPRIOLI, F.; FANTINI, M. C.; CASPANI, G.; GROSSI, E.; DI IORIO, L.; PAONE, F. M.; PALLONE, F.; MONTELEONE, G. **Lactobacillus paracasei subsp. paracasei B21060 suppresses human T-cell proliferation**. *Infection and immunity*, Washington, v. 75, n. 4, p. 1730-1737, 2007.

POHJAVUORI, E.; VILJANEN, M.; KORPELA, R.; KUITUNEN, M.; TIITTANEN, M.; VAARALA, O., *et al.* Lactobacillus GG effect in increasing IFN gamma production in infants with cow.s milk allergy. **Ameriacn Society For Microbiology**. Disponível em: <<http://iai.asm.org/content/75/4/1730.full> > Acesso em 12 de maio/2011.

ROLFE, R. D. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. **Journal of Nutrition, Bethesda**, v. 130, n. 2, p. 396-402. 2000.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos o estado e a arte. **Res. Bras. Ciênc. Farm.** 42:1-16. 2006.

SAARELA, M.; MOGENSEN, G.; FONDÉN, R.; MÄTTÖ, J.; MATTILA-SANDHOLM, T. Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. ***J. Biotechnol., Amsterdam***, v.84, p.197-215, 2000.

SALMINEN, S.; NURMI, J.; GUEIMONDE, M. **The genomics of probiotic intestinal microorganisms**. *Genome Biology*, London, v. 6, n. 7, p. 1-4, 2005.

SANTOS, Anna Carolina Accioly Lins. **Uso de probióticos na recuperação da flora intestinal, durante antibioticoterapia**. 2010. 39f. Monografia (Pós Graduação) – Instituto de Nutrição, Rio de Janeiro, RJ.

SCHIFFRIN, E. J.; BLUM, S. **Interactions between the microbiota and the intestinal mucosa**. *Eur J Clin Nutr* 2002;56 (Suppl3):S60-S64.

SNELLING, A. M. **Effects of probiotics on the gastrointestinal tract**. *Current Opinions in Infectious Diseases*, Philadelphia, v. 18, n. 5, p. 420-426, 2005.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. **Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico**. *Alim. Nutr., Araraquara*, v. 21, n. 1, p. 155-165, jan./mar. 2010.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. **Componentes funcionais nos alimentos**. *Boletim da SBCTA*. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

STANTON, C.; ROSS, R. P.; FITZGERALD, G. F.; SINDEREN, D. V. **Fermented functional foods based on probiotics and their biogenic metabolites**. *Curr. Opin. Biotechnol.*, v. 16, 196-203, 2005.

SZAJEWSKA, H.; MRUKOWICZ, J. Z. **Probióticos e gastroenterite aguda em crianças: revisão crítica de evidências publicadas**. *Probióticos na infância*, 64, São Paulo. Anais Nestlé, 2005, p. 26-39.

TESHIMA, E. **Aspectos terapêuticos de probióticos, prebióticos e simbióticos.**
In: FERREIRA, C. L. L. F. (Org.). *Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção.* Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. v. 1, p. 35-60.

VÉLEZ, M. P.; VERHOEVEN, T. L. A.; DRAING, C.; AULOCK, S. V.; PFITZENMAIER, M.; GEYER, A.; LAMBRICHTS, I.; GRANGETTE, C.; POT, B.; VANDERLEYDEN, J.; KEERSMAECKER, S. C. J. **Functional analysis of D-alanylation of lipoteichoic acid in the probiotic strain *Lactobacillus rhamnosus* GG.** *Applied and Environmental Microbiology*, Washington, v. 73, n. 11, p. 3595–3604, 2007.

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

ZIEMER, C. J.; GIBSON, G. R. **An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies.** *Int. Dairy J.*, Amsterdam, v.8, p.473-479, 1998.