

FACULDADE LABORO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM NUTRIÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL

**ANA TEREZA BOUCINHAS VELOSO
GIRLAIDE DA SILVA SOUSA
LUIZA COUTINHO DO LAGO**

**OS BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E
SIMBIÓTICOS PARA O ORGANISMO HUMANO**

São Luís
2018

**ANA TEREZA BOUCINHAS VELOSO
GIRLAIDE DA SILVA SOUSA
LUIZA COUTINHO DO LAGO**

**OS BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E
SIMBIÓTICOS PARA O ORGANISMO HUMANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Nutrição Clínica e Funcional, da Faculdade Laboro, para obtenção do título de Especialista.

Orientadora: Prof.^a Dra. Helma Jane Ferreira Veloso

São Luís
2018

**ANA TEREZA BOUCINHAS VELOSO
GIRLAIDE DA SILVA SOUSA
LUIZA COUTINHO DO LAGO**

**OS BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E
SIMBIÓTICOS PARA O ORGANISMO HUMANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Especialização em Nutrição Clínica e
Funcional, da Faculdade Laboro, para obtenção do
título de Especialista.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Helma Jane Ferreira Veloso (Orientadora Externa)

Doutorado em Saúde Coletiva - UFMA

Examinador 1

Examinador 2

OS BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS PARA O ORGANISMO HUMANO

ANA TEREZA BOUCINHAS VELOSO

GIRLAIDE DA SILVA SOUSA

LUIZA COUTINHO DO LAGO

RESUMO

O papel de uma alimentação saudável na manutenção da saúde tem despertado interesse dos consumidores e da comunidade científica, o que vem estimulando inúmeros estudos com o intuito de comprovar a atuação de componentes bioativos na redução de riscos de certas doenças. Os alimentos funcionais devem produzir benefícios específicos a saúde, reduzindo o risco de diversas doenças, conduzindo ao bem estar físico e mental. Assim sendo, tem ocorrido um grande avanço no desenvolvimento dos chamados produtos probióticos e prebióticos e simbióticos. Entre os papéis potencialmente benéficos dos probióticos, são citadas a ativação do sistema imune, atividade anticarcinogênica, síntese de vitaminas do complexo B, melhora na digestão da lactose por indivíduos lactase não persistentes e a modulação dos níveis de colesterol sérico. Este trabalho apresenta uma revisão sobre os conceitos, principais microrganismos, alegações de função e saúde dos probióticos, prebióticos e simbióticos em alimentos destinados para humanos.

Palavras - Chave: Microbiota. Probióticos. Prebióticos. Simbióticos. Trato Gastrointestinal

THE BENEFITS OF THE CONSUMPTION OF PROBIOTICS, PREBIOTICS AND SYMBIOTICS FOR THE HUMAN ORGANISM.

ABSTRACT

The role of healthy eating in health maintenance has aroused the interest of consumers and the scientific community, which has been stimulating countless studies in order to prove the performance of bioactive components in reducing the risks of certain diseases. Functional foods should produce specific health benefits, reducing the risk of various diseases, leading to physical and mental well-being. Thus, there has been a great advance in the development of so-called probiotic, prebiotic and symbiotic products. Potential beneficial roles of probiotics include activation of the immune system, anticarcinogenic activity, synthesis of B-complex vitamins, improved lactose digestion by non-persistent individuals, and modulation of serum cholesterol levels. This work presents a review on the concepts, main microorganisms, function and health claims of probiotics, prebiotics and symbiotics in foods intended for humans.

Keywords: Microbiota. Probiotics. Prebiotics. Symbiotics. Gastrointestinal Tract

1 INTRODUÇÃO

O papel da alimentação equilibrada na manutenção da saúde tem despertado interesse pela comunidade científica que tem produzido inúmeros estudos com o intuito de comprovar atuação de alguns alimentos na redução de riscos de certas doenças, além do considerável interesse em incentivar as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado para estes ingredientes (THAMER e PENNA, 2006; ARAUJO, 2007).

A idéia de que alimentos poderiam prevenir doenças e serem usados como tratamento surgiu há milênios. Hipócrates dizia: “Que o teu remédio seja o teu alimento e o teu alimento seja o teu remédio” (Carvalho MA, Pereira Junior A. 2008).

Porém o termo alimento funcional foi empregado só em meados de 80, introduzidos pelos japoneses, que o definiram como “alimentos utilizados como parte de uma dieta normal, e que demonstram benefícios fisiológicos e/ou reduzem o risco de doenças crônicas, além de suas funções básicas nutricionais” (Brandão 2002).

Muitos nutrientes possuem propriedades funcionais como os probióticos, simbióticos e prebióticos, entretanto estes têm efeitos benéficos ao organismo contribuindo, em especial, com a melhoria da flora intestinal do cólon, o que é um fator imprescindível no equilíbrio e manutenção da saúde (Collins M, Gibson G. 1999).

Probióticos são micro-organismos vivos que podem conferir um benefício à saúde do hospedeiro. A Organização Mundial de Saúde define probióticos como “organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro” (FAO/WHO, 2001).

Os simbióticos são produtos alimentares que combinam probióticos – suplemento alimentar microbiano vivo – e prebióticos – componentes alimentares não digeríveis –, atuando sobre a microbiota intestinal para beneficiar a saúde do indivíduo (OLIVEIRA, Larissa 2014).

Prebióticos são componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro, por estimularem seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Adicionalmente, o prebiótico pode

inibir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Esses componentes atuam mais frequentemente no intestino grosso, embora eles possam ter também algum impacto sobre os microrganismos do intestino delgado (Gibson, Roberfroid, 1995; Roberfroid, 2001; Gilliland, 2001; Mattila-Sandholm *et al.*, 2002).

A flora intestinal é adquirida durante o período neonatal e permanece mais ou menos estável o resto da vida e, embora isso dependa de vários fatores, tais como a utilização de antibióticos ou dieta, etc. (Hentges DJ1980, Simon GL, GorbachSL.1984) não é fácil modificar a flora (Bartram HP, Schepach W, Gerlach S et al.1994, Langhendries JP, Detry J, Van Hees X et al. 1995).

Este estudo, através de uma revisão de literatura sobre probióticos, prebióticos e simbióticos, pretende buscar artigos completos na base de dados Scielo - Scientific Electronic Library Online, publicados entre os anos de 1995 a 2014, em português. Os dados serão organizados em tópicos, conforme afinidade dos temas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Microbiota Intestinal

A microbiota intestinal, também chamada de flora intestinal ou microflora atualmente designada de órgão funcionalmente ativo (DAMIÃO, 2006); abriga uma complexa e dinâmica população de microrganismos patogênicos e benéficos vivendo em equilíbrio, que são de grande importância para o funcionamento adequado do trato gastrointestinal, influenciando em diversas reações metabólicas primordiais, que, ao final do seu funcionamento adequado, geram efeitos que contribuiriam para o desenvolvimento de um organismo saudável.

O uso indiscriminado de antibióticos, anti-inflamatórios, hormônios e antiácidos, a presença de exotoxinas (substâncias químicas encontradas nos alimentos), endotoxinas (provenientes do metabolismo dos microrganismos que habitam o intestino), o estresse e a falta de alimentação correta, produzem um desequilíbrio nessa microbiota, causando um aumento de bactérias patogênicas em

relação as benéficas, que aliado a baixa resposta imunológica (induzida por esse desequilíbrio) e a suscetibilidade genética, predispõe o indivíduo a inúmeras doenças (BRINGEL, 2007; HOLZAPFEL, 1998).

A importância da microbiota intestinal na saúde humana foi reconhecida pela primeira vez no século XIV, quando microbiologistas observaram, as diferenças entre a microflora intestinal de indivíduos sadios e doentes. Eles concluíram que várias doenças poderiam ser consequentes das alterações da microflora intestinal normal e propuseram que o restabelecimento do equilíbrio microbiológico poderia recuperar e prevenir a saúde do indivíduo (BRINGEL, 2007; Magnoni 2005).

A instalação da microbiota autóctone se dá, por volta dos 18 aos 24 meses e tende a ser estável durante toda a vida. O tipo do parto, de alimentação, aleitamento natural ou artificial, são fatores muito importantes na definição da microbiota intestinal saudável. Sendo considerada como tal, aquela, onde exista grande participação das bífidobactérias e lactobacilos, mais evidente nas crianças nascidas através de parto normal e amamentadas por aleitamento natural (BRANDT; Miuki; Sampaio, 2006; Magnoni; Oba, 2005).

A microbiota residual é considerada potencialmente patogênica e é mantida em níveis mais baixos, graças à ação inibitória exercida pelas bactérias não patogênicas como bífidobactérias e lactobacilos. No funcionamento ótimo do intestino, as bactérias que são patogênicas coexistem com as bactérias benéficas e as duas populações se equilibram.

As bactérias do intestino humano compreendem um total de 100 trilhões, em constante processo de multiplicação e excreção no intestino, desempenhando funções de extrema importância para o organismo (KOMIYAMA; BRINGEL, 2005).

Quando em equilíbrio, a microbiota intestinal impede que microrganismos potencialmente patogênicos nela presentes exerçam seus efeitos. Por outro lado, o desequilíbrio desta microbiota pode resultar na proliferação de patógenos, com consequente infecção bacteriana (ZIEMER e GIBSON, 1998; ISOLAURI et al., 2004). A influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana inclui fatores como os efeitos antagônicos e a competição contra microrganismos indesejáveis e os efeitos imunológicos (PUUPPONEN-PIMIA et al., 2002).

A microbiota do intestino também está susceptível a contaminação por patógenos passageiros, que altera a estrutura da colonização normal, podendo levar a distúrbios intestinais agudos e/ou crônicos. Sendo assim, o intestino grosso é o foco principal para os alimentos funcionais que são utilizados no fortalecimento das funções normais do intestino, e ajudando a prevenir deficiências orgânicas. A colonização da microbiota é determinada pela suscetível ação de certos grupos e mecanismos dietéticos (SALMINEN et al., 1998).

A partir das propriedades e efeitos de suas bactérias constituintes, a microbiota intestinal realiza três funções vitais para a sobrevivência dos seres humanos (DAMIÃO, 2006; BRANDT 2006)

a) Função antibacteriana: As bactérias autóctones exercem proteção ecológica intestinal, impedindo o estabelecimento das bactérias patogênicas. O mecanismo principal desempenhado pela microflora é conhecido como resistência à colonização pelo efeito barreira. Esta barreira mecânica à colonização ocorre pela ocupação dos sítios de adesão celulares da mucosa, pela flora autóctone. Há outros mecanismos de proteção adicionais como a competição pelos nutrientes disponíveis no meio, a produção de substâncias restritivas ao crescimento de bactérias alóctones (ácidos e metabólitos tóxicos) e as produções *in vivo* de substâncias com ação antimicrobianas.

b) Função imunomoduladora: 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, fortificando o mecanismo de defesa do indivíduo. Como partes do sistema imunológico, o trato gastrointestinal com a microflora, são considerados importantes para a tolerância imunológica. Evidências da importância da microflora intestinal para o desenvolvimento do sistema imune foram obtidas através de estudos realizados nos animais *germfree*. Nestes animais observou-se que a mucosa intestinal apresentava baixa densidade de células linfóides, as Placas de Peyer eram pequenas e pouco numerosas, e era reduzida a concentração das imunoglobulinas circulantes. Após a colonização destes animais por microrganismos, os linfócitos intra-epiteliais expandiram-se, os centros germinativos com células produtoras de imunoglobulinas rapidamente proliferaram nas Placas de Peyer e na lâmina própria,

e a concentração de imunoglobulinas circulantes aumentou. O desenvolvimento do sistema imune local e sistêmico com o estímulo da microfloramatura o sistema imune, e impede a estruturação de resposta alérgica.

c) Contribuição nutricional: As bactérias intestinais atuam na produção de certas vitaminas (complexo B) e na digestão de alimentos, principalmente hidratos de carbonos não digeridos no trato gastrointestinal superior, formando ácidos graxos de cadeia curta – FOS, que constituem a fonte alimentar energética das células intestinais. Fica evidenciado, portanto, a importância da microbiota intestinal saudável e da manutenção do seu equilíbrio na promoção da saúde no seu hospedeiro. É a partir desse contexto de manutenção e promoção que os probióticos, prebióticos e simbióticos (probióticos + prebióticos) assumem sua importância como veremos a seguir.

2.2 Os Probióticos

Saad, define probiótico como “suplemento alimentar composto de células microbianas vivas, as quais têm efeitos benéficos para o hospedeiro, por melhorar ou manter o equilíbrio microbiano no intestino” World Health Organization (WHO) (2001).

Entretanto, a definição aceita internacionalmente é que probióticos são microrganismos vivos, que quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro. (Sanders ME 2003).

Os probióticos mais conhecidos são os lactobacilos utilizados para a fermentação de alimentos (Gorbach SL. 1990) e bifidobactérias, germes predominante na flora intestinal de lactentes alimentados e, possivelmente, explicar a menor incidência de doenças diarreicas neste grupo (Bullen CI, Tearle CI, Stewart MG1971); mas há muitos outros germes com atividades potencialmente benéficos.

2.2.1 Mecanismo de ação

Os probióticos exercem várias ações saúde através de mecanismos diferentes de ação (Saavedra JM.1995; Vanderhoof JA, Young RJ1998). Eles agem na acidificação do lúmen intestinal, substâncias que inibem segregam o crescimento de microrganismos patogênicos, consumir nutrientes específicos ou competitivamente a

ligação a receptores Intestinal de modo que a manter flora intestinal e impedir a ação de germes patógenos.

Eles têm propriedades imunomoduladoras: Antígenos (Nieto A.1999) resposta modificada, aumento secreção de IgA específica contra rotavirus (Kaila M, Isolauri E, Soppi E1992; Majamaa H, Isolauri E, Saxelin M, Vesikari T.1995), facilitar a absorção de antígenos Peyer (Isolauri E, Majamaa H, Arvola T, Ranmala I, Virtanen E, Arvilommi H. 1993) a placa, produzem enzimas hidrolítica e reduzir a inflamação intestinal (Sutas Y, Hurme M, Isolauri E. 1996; Majamaa H, Isolauri E1997).

Ao suprimir o crescimento de bactérias que convertem a pró carcinogênicos em carcinogênicos, o consumo de enzimas pró-carcinogênicas ou através da produção substâncias inibidoras tais enzimas, é possível diminuir o desenvolvimento certa tumores (Marteau P, Pochart P, Flourié B et al1990; Aso Y, Akazan H, Kotake T, Tsukamoto T, Imai K. 1995) .

Os probióticos aumentam a atividade de hidrolises que os sais biliares se ligar a colesterol e ajudar a sua eliminação; para que eles tenham um efeito hipocolesterolêmico. Por triglicérides produtoras síntese de inibição de cadeia curta colesterol do plasma redistribute fígado e, de desconjugação sais biliares, colesterol não é reabsorvido e é usado para a síntese de novo de ácidos Biliares (St-Onge MP, Farnworth ER, Jones PJM.2000).

Os mecanismos de ação são citados sendo estudados e re-avaliado, uma vez que em alguns casos não há dados disponíveis cientificamente testados em vivo (De Roos NM, Katan MB2000).

Os probióticos mais importantes são os lactobacilos acidófilos, casei, bulgáricos, lactis, plantarum, estreptococo termólilo, Enterococcus faecium e fecalis, bifidobactéria, bifidus, longus e infantis. Dentre estes os mais utilizados são as espécies de Bifidobacterium (atuam no intestino grosso) e lactobacillus (atuam no intestino delgado), ambas isoladas do próprio trato intestinal do homem. Elas estão presentes em iogurtes, produtos lácteos fermentados ou como suplemento alimentar na forma de pó ou em cápsulas, como medicamentos (ANJO, 2004; FERREIRA; OLSON, 2003; PENNA; SAAD, 2006).

No momento do seu consumo, os probióticos devem estar viáveis e manter sua viabilidade após contato com ácido gástrico e com sais biliares. Após vencerem essa barreira química, os probióticos devem se aderir à superfície intestinal, onde desempenham suas funções, competindo com agentes patogênicos e modulando as respostas inflamatórias e imunológicas do hospedeiro (AUDISIO et al., 2000, HAVENAR et al., 1992, HAVENAA et al., 1992 apud COPPOLA; TURNES, 2004; JACOB; MORAIS, 2006) .

Segundo Barbalho; Pimentel, 2007; Bionget al., 2008 apud Watanabe, 2008; Bringel, 2007; Campos, 2008; Colli; Filisetti; Sardinha, 2003; Coppola e Turnes, 2004; Horie, 2008; Lerayer, 2004; Lopes et al., 2007; Os efeitos dos probióticos na promoção de um organismo saudável são:

- Redução do ph intestinal;
- Estimulação do peristaltismo intestinal, prevenindo a constipação;
- Diminuição da incidência, duração e gravidade de doenças gástrica e intestinais;
- Preservação da integridade intestinal e atenuação dos efeitos de outras doenças intestinais, como a diarreia infantil induzida por rotavírus, a diarreia associada ao uso de antibióticos (diarreia nosocomial), a doença intestinal inflamatória e a colite;
- Redução da gravidade da hepatopatia alcoólica experimental;
- Inibição da colonização gástrica com *heliobacterpylori* que é associado a gastrite, ulcera péptica e câncer gástrico;
- Combate o crescimento de células cancerígenas no intestino, bexiga e estomago;
- Inibição de metástases pulmonares;
- Promoção da digestão da lactose;
- Ação anticarcinogênica no colón;
- Estimulação do sistema imune;
- Melhora da digestibilidade – através do aumento da biodisponibilidade de proteínas, carboidratos e lipídeos, por meio da hidrólise enzimática;

- Melhora da flora intestinal – diminuindo a presença de bactérias patogênicas, por meio da competição por receptores intestinais para adesão (exclusão competitiva), competição por nutrientes, produção de compostos antimicrobianos (bacteriocinas). Ação esta que diminui alterações como: a alergia alimentar, o eczema atópico, doenças inflamatórias intestinais e artrite;
- Elevação do fornecimento de vitaminas do complexo B;
- Redução dos níveis de colesterol total, colesterol LDL e de triglicérides;
- Diminuição de casos de doenças infecciosas no trato respiratório, com a diminuição significativa da ocorrência de bactérias patogênicas presentes na microflora nasal.

EFEITOS COLATERAIS/CONTRA INDICAÇÕES

A concentração de probióticos no alimento varia bastante e não há padrões de referência para níveis de bactérias necessárias para o iogurte e outros produtos fermentáveis. Recomenda-se aos profissionais da saúde prudência ao aconselhar a incorporação destes produtos gradualmente na dieta até atingir esse níveis recomendados em um período de 2 a 3 semanas. O nível de consumo aconselhado é de 10^9 a 10^{10} organismos diários, o que equivale a um litro de leite de acidófilos formulado ao nível de 2×10^6 unidade formadora de colônia (ufc)/m (Cuppari L.2005).

Alguns indivíduos podem vivenciar pouco dos efeitos colaterais relacionados à ingestão dos probióticos devido à morte dos patógenos no ambiente intestinal, visto que estes liberam produtos celulares tóxicos, reação chamada de “die-offreaction”. Nesses casos, deve-se persistir no uso dos probióticos para que haja melhora dos sintomas. Percebe-se um aumento discreto na produção de gases, desconforto abdominal e até mesmo diarreia, que se resolve com o tempo. (Collins M, Gibson G1999).

2.3 Os Prebióticos

Os prebióticos são classificados em solúveis, insolúveis ou mistas, podendo ser fermentáveis ou não. As fibras de maior importância utilizadas como prebióticos, de

acordo com a nova definição de fibras que defende a inclusão de carboidratos não-digeríveis, são a inulina e o frutooligossacarídeos (FOS) ou simplesmente oligofrutose, formado a partir da hidrólise da inulina pela enzima inulase. Ambos são denominados frutanos, fibras insolúveis e fermentáveis, não degradada pela α -amilase e por outras enzimas hidrolíticas, como sacarase, a maltase e a isomaltase, na parte superior do trato intestinal (Carabin IG, FlammWG.1999).

Os prebióticos são substâncias que, quando ingeridas, não são digeridas e absorvidas no intestino delgado, e, ao atingirem o cólon, estimulam seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis da microbiota (por exemplo: bifidobactérias e lactobacilos, que constituem seu principal alvo), proporcionando efeito benéfico à saúde do hospedeiro (FERREIRA; JACOB).

Os prebióticos incluem alimentos que contêm substratos que nutrem a microflora intestinal benéfica. Estes substratos incluem fibras da dieta ricas em inulina e oligofrutose (um subgrupo da inulina), ambos são carboidratos de reserva das plantas MOSCATTO, 2002.

2.4 FOS

São encontrados naturalmente em alimentos como: frutas (banana), hortaliças (*yacon*, alcachofra, chicória, bardana, beterraba, alface, cebola, alho, alho-poró, aspargo, tomate), cereais (aveia, centeio, cevada, trigo), mel, açúcar mascavo e leite (SANTAMARIA-ORLEANS, 2001 apud BOEKEL; GUIMARAES, 2008); os FOS também podem ser produzidos industrialmente, por meio de extração ou pela ação de enzimas (BOEKEL; GUIMARAES, 2008).

Segundo Bravo; Rupérez, 2001 apud Boekel; Guimarães, 2008; Bringel, 2005; Costa; Fagundes, 2003 apud Anjo, 2004; Ferreira; Thammer, 2005; MaiaKaur; Gupta, 2002 apud Saad, 2006; Saad, 2006, alguns dos efeitos dos prebióticos na promoção de um organismo saudável são:

- Efeito anticariogênico (previne a formação de cáries);
- Redução do risco de obesidade e diabetes insulino dependente;
- Prevenção da diarreia patogênica e endógena;

- Redução dos metabolitos tóxicos e das enzimas patogênicas;
- Proteção da função hepática;
- A ingestão de FOS diminui significativamente os metabolitos tóxicos urinários para níveis normais ou próximos ao normal, melhora o bem estar, aumenta o apetite, aumenta a tolerância protéica e aumenta o peso corporal do pacientes com hepatite crônica ou cirrose hepática;
- Redução da pressão arterial
- Prevenção de fadiga e câibras, devido ao alto conteúdo de potássio;
- Modulação na composição da microbiota intestinal, com o aumento da predominância de bifidobactérias e Lactobacilos, através do fornecimento de substrato para essas bactérias;
- Aumento da motilidade intestinal
- Redução dos riscos de osteoporose, através do aumento da
- biodisponibilidade de cálcio, densidade e massa ósseas
- Efeito osmótico- com aumento da transferência de água para o intestino grosso, aumentando a umidade fecal, prevenindo assim a constipação intestinal.
- Aumento da biomassa microbiana, resultando em aumento do volume e número da frequência de evacuações;
- Fortalecimento da resposta do sistema imunológico;
- Efeito hipotrigliceridêmico, pois os FOS inibem a lipogênese hepática;
- Supressão do número de focos de criptas aberrantes (lesões precursoras putrefativas, que podem levar ao desenvolvimento de adenomas ou carcinomas) no colon, inibindo o câncer de colon.

Segundo Damião, 2006 e Saad, 2006; para garantirem um efeito contínuo, os prebióticos devem ser ingeridos diariamente, na dose de 5 a 20g de inulina e/ou oligofrutose, pois cessada a ingestão, o perfil bacteriano retorna ao padrão que havia antes da ingestão dos mesmos.

2.5 Simbióticos

Combinados de probióticos e prebióticos compõem os simbióticos. O consumo de probióticos e de prebióticos selecionados apropriadamente pode aumentar

os efeitos benéficos de cada um deles, uma vez que o estímulo de cepas probióticas conhecidas leva à escolha dos pares simbióticos substrato-microrganismo ideal (HOLZAPFEL; SCHILLINGER, 2002), resultando em produtos com as características funcionais dos dois grupos, que em sinergia vão beneficiar a saúde do consumidor. A colonização de probióticos exógenos combinados com os prebióticos pode aumentar a ação dos primeiros no trato intestinal. Sendo assim, tanto um produto com a combinação de oligofrutose e bifidobactérias quanto outro contendo oligofrutose e *Lactobacillus casei*, por exemplo, encaixam-se na definição de produto simbiótico (Schrezenmeir J, Vrese M 2001).

Resultados animadores, através da utilização dos simbióticos, têm sido alcançados, na restauração da microbiota intestinal e prevenção da infecção, em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI); mostrando-se estes inclusive mais promissores quando comparados aos prebióticos e probióticos, em uso isolado (BENGMARK, 2005, 2004 apud DAMIÃO, 2006).

Possíveis indicações dos simbióticos em situações clínicas, nas quais existem indícios de sua eficácia são: diarreia viral aguda, diarreia dos viajantes, infecções e complicações gástricas pelo *Helicobacter pylori*, encefalopatia hepática, diarreia em pacientes portadores da síndrome da imunodeficiência adquirida, síndrome do intestino irritável, diarreia em pacientes em nutrição enteral por sonda nasogástrica, radioterapia envolvendo a pelve, doença inflamatória intestinal, carcinogênese, alergia, síndrome da resposta inflamatória sistêmica, constipação, melhoria da saúde urogenital de mulheres, redução do colesterol e triacilglicerol plasmático, efeitos benéficos no metabolismo mineral, particularmente densidade e estabilidade óssea. (Schrezenmeir J, Vrese M. 2001)(Karkow FJA, Faintuch J, Karkow AGM. 2007).

Inúmeros efeitos são propostos em decorrência do consumo de alimentos simbióticos, dentre os quais, destacam-se: a redução de citocinas pró-inflamatórias, a melhora do sistema imune, redução das infecções intestinais, aumento da massa magra e redução da massa gorda, entre outros relatados em estudos que comprovaram a existência de benefícios causados pelo uso de alimentos funcionais em geral, apesar dos alimentos simbióticos terem sido enfatizados como sendo mais eficazes na melhoria da saúde, uma vez que são constituídos por pré e probióticos. No entanto,

ainda são necessários mais estudos clínicos randomizados e duplo-cego, que comprovem a maioria dos benefícios sugeridos pela literatura, bem como a determinação da segurança, dose, possíveis efeitos colaterais e tipos desses compostos específicos para as diversas patologias em que se defende o uso destes alimentos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência em torno do conceito de probióticos e prebióticos continua a se desenvolver. Iniciativas globais de pesquisa têm contribuído para o entendimento da importância dos organismos comensais gastrointestinais e sua extraordinária relação simbiótica com seres humanos. A continuidade das pesquisas a respeito da microbiota certamente ajudará a esclarecer melhor o impacto de probióticos e prebióticos na saúde humana.

Os probióticos surgiram para proporcionar funções adicionais, que podem compensar, substituir ou ser acrescentadas as funções da microbiota intestinal e, portanto, impactar direta ou indiretamente o hospedeiro por meio de um “diálogo” com a microbiota intestinal ou o próprio hospedeiro. Além disso, os efeitos podem ser locais (no trato gastrointestinal) ou sistêmicos.

Os prebióticos servem para melhorar a microbiota intrínseca, pela estimulação seletiva dos grupos considerados importantes para a eubiose. Nas últimas décadas, pesquisas demonstraram possíveis benefícios de probióticos e prebióticos alimentares sobre a saúde e contribuíram para nossa compreensão dos mecanismos que possibilitam esses efeitos. O impacto mais frequentemente relatado dos probióticos e prebióticos é sobre a função intestinal, incluindo o tempo de trânsito, DAA e diarreia infecciosa.

Continuam surgindo evidências de que probióticos e prebióticos têm influência no sistema imunológico e, portanto, podem melhorar a resistência a infecções, principalmente dos tratos gastrointestinal e respiratório, e ajudar a mitigar alergias, particularmente em bebês e crianças pequenas. Há cada vez mais dados sobre o potencial de probióticos e prebióticos de impactar outros quadros do trato

gastrointestinal, como DII, SII e câncer de colón. No caso dos prebióticos, espera-se que seja comprovado como um benefício para a saúde óssea o papel bem estabelecido dessas substâncias na melhora da absorção de cálcio.

Pode-se esperar também que se estabeleça um papel importante dos probióticos e prebióticos no controle do apetite e do peso. Uma área de interesse em expansão, tanto para prebióticos quanto para probióticos, e a investigação do potencial anti-inflamatório desses elementos em quadros que vão além do intestino, como doença cardiovascular, obesidade e síndrome metabólica. É extremamente importante lembrar que os benefícios relatados para probióticos devem ser considerados específicos de cada estirpe, exceto quando diferentemente demonstrado. É provável que os efeitos dos prebióticos também sejam específicos de cada substância. Portanto, é indispensável que isso seja considerado, tanto para probióticos quanto para prebióticos, em futuros estudos com humanos.

Esses estudos além de estabelecer os efeitos de cada ingrediente, também devem ter como objetivo melhorar nosso entendimento dos mecanismos de ação e, se possível, levar a validação de marcadores biológicos. Em relação aos estudos com prebióticos, deve-se lembrar que, atualmente, existem apenas alguns Prebióticos estabelecidos. Da mesma forma, apenas um número limitado de micro-organismos já foi documentado como probiótico. Em todos os casos, fica claro que os prebióticos e probióticos devem ser consumidos com regularidade para conferir benefícios.

Este artigo pretende resumir a ciência e os princípios válidos atualmente para probióticos e prebióticos. É importante observar, que esses ingredientes podem ser facilmente incorporados a uma dieta balanceada e que há cada vez mais evidências dos possíveis benefícios à saúde a eles associados.

REFERÊNCIAS

ANJO, Douglas Faria Corrêa. Alimentos Funcionais em Angiologia e cirurgia Vascul. *JornalVascular Brasileiro*, 2004, v. 3, n. 2, p. 145-154. Disponível em: <<http://www.jvascbr.com.br/>>.

Aso Y, Akazan H, Kotake T, Tsukamoto T, Imai K. BLP Study Group. Preventive effect of a Lactobacillus caseipreparation on the recurrence of superficial bladder cancer in a doubleblindtrial. *EurUrol* 1995; 27: 104-109.

BARBALHO, Sandra Maria; PIMENTEL, Gustavo Duarte. Probióticos no Tratamento do Câncer: Aspectos Atuais. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, n. 84, p. 13-16, mai./jun. 2007.

Bartram HP, Schepach W, Gerlach S et al. Does yogurt enriched Bifidobacteriumlongum affect colonic microbiology and fecal metabolites?. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 428-432.

BOEKEL, Simone Van; GUIMARÃES, Renata Rangel. Frutooligossacarídeos na Alimentação Humana: Estudo das Propriedades Funcionais do Yacon (*Smallanthussonchifolius*). *Nutrição em Pauta*, São Paulo, n. 89, p. 37-40, mar./abr. 2008.

Brandão SCC. Novas Gerações de Produtos Lácteos Funcionais [artigo na internet]. Belo Horizonte; 2002.

BRANDT,; MIUKI, SAMPAIO,. Importância da microflora intestinal. Departamento de pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2006, p. 117-127. Disponível em: www.pediatrinsaopaulo.usp.br/upload/pdf/1167 >.

BRINGEL, Adenilde. Protocolo comprova ação de RI contra diarreia. *Super Saudável*, São Paulo, Ano V, n. 25, p. 12-13, maio/jun. 2005.

BRINGEL, Adenilde. Simbióticos Unem Ação de Alimentos funcionais. *IMen – Instituto de Metabolismo e Nutrição*, São Paulo, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.nutricaoclinica.com.br/content/view/420/16/>>.

BRINGEL, Adenilde. LB ajuda na recuperação de grande queimado. *SuperSaudavel*, São Paulo. Ano VII, n. 36, p. 16-17, out./dez. 2007.

BullenCI, TearleCI, Stewart MG. Resistance of breast-fed infants to gastroenteritis. *Br MedJ* 1971; 3: 338-344.

CAMPOS, Letícia De Nardi. Há indicação clinica do consumo de probióticos em doençasinflamatórias do intestino?. disponível em: <www.nutritotal.com.br>.

Carabin IG, Flamm WG. Evaluation of safety of inulin and oligofructose as dietary fiber. *Regul Toxicol Pharmacol*. 1999;30:268-82.

Cardarelli HR. Desenvolvimento de queijo 'petit-suisse' simbiótico [tese de doutorado]. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica da Universidade de São Paulo; 2006.

Carvalho MA, Pereira Junior A. Nutrição e estados de humor: da medicina chinesa antiga à neurociência. *Rev Simbio-Logias* [periódico na internet]. 2008 mai Disponível em:
<http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/simbio_logias/documentos/v1n1/ARTIGO_03_FILO_nutricao_estados_de_humor>.

COLLI, Célia; FILISETTI, Tulia Maria C. C.; SARDINHA, Fátima. Alimentos Funcionais. In: Lillian Cuppari. Guia de Nutrição: Nutrição Clínica do Adulto. 2 ed. Barueri: Manole, 2005. Cap. 5, p. 71-87.

Collins M, Gibson G. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am J Clin Nutr* [periódico na internet]. 1999. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/69/5/1052S.pdf>>.

COPPOLA, Mario de Menezes; TURNES, Carlos Gil. Probióticos e Resposta Imune. *Ciencia Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1297-1303, jul./ago. 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/331/33134456.pdf>>.

Cuppari L. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. Escola Paulista de Medicina. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2005.

DAMIÃO, Anderson O. M. C. Prebióticos, Probióticos e Simbióticos aplicações clínicas. De Roos NM, Katan MB. Effects of probiotic bacteria on diarrhea, lipid metabolism, and carcinogenesis: a review of papers published between 1988 and 1998. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 405-411.

Development of functional ingredients for gut health. *Trends Food Science Technology*, Amsterdam, v. 13, p. 3-11, 2002.

Fermentadas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 41, n. 3, jul./set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322005000300013&script=sci_arttext>.

FERREIRA, Célia L. L. F. e TESHIMA, Elisa. Prebióticos – Estratégia Dietética para Manutenção da Microbiota Colônica Desejável, 2001. *Biotecnologia Ciência e desenvolvimento*. Disponível em: <www.biotecnologia.com.br/revista/bio16/16_preb.pdf>.

FERREIRA, Célia L. L. F. e TESHIMA, Elisa. Prebióticos – Estratégia Dietética para Manutenção da Microbiota Colônica Desejável, 2001. *Biotecnologia Ciência e*

desenvolvimento. Disponível em:
<www.biotechnologia.com.br/revista/bio16/16_preb.pdf>.

GIBSON, G.R.; FULLER, R. Aspects of *in vitro* and *in vivo* research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. *J. Nutr.*, Bethesda, v.130, p.391S-394S, 2000.

Gorbach SL. Lactid acid bacteria and human health. *Ann Med* 1990; 22: 37-41.
Hentges DJ. Does diet influence human fecal microflora composition? *Nutr Rev* 1980; 38: 329-336.

HOLZAPFEL, W.H.; SCHILLINGER, U. Introduction to pre- and probiotics. *Food Res. Int.*, Amsterdam, v.35, n.2/3, p.109-116, 2002. Bengmark S, Urbina JJ, O. Simbióticos: uma nueva estratégia em eltratamiento de pacientes críticos. *Nutrición Hospitalaria*. 2005; 20(2): 147-156 Schrezenmeir J, de Vrese M. *Am J Clin Nutr*. 2001 Feb;73(2 Suppl):361S-364S. Review

HOLZAPFEL, Wilhelm H. et al. Overview of Gut Flora and Probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 1998, v. 41, p. 85-101. Disponível em:
<http://www.sciencedirect.com/science>>.

Isolauri E, Majamaa H, Arvola T, Ranmala I, Virtanen E, Arvilommi H. Lactobacillus casei strain GG reverses increased intestinal permeability induced by cow milk in suckling rats. *Gastroenterology* 1993; 105: 1.643-1.650.

ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; OUWEHAND, A.C. Probiotics. *Best Practice Research Clinical Gastroenterology*, v. 18, n. 2, p. 299-313, 2004.

J Pediatr Gastroenterol Nutr 1995; 21: 177-181.

JACOB, Cristina Miuki Abe; MORAIS, Mauro Batista de. O papel dos probióticos e prebióticos na prática pediátrica. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, Nov. 2006, vol. 82, n. 5, p. 189-197. Disponível em:
<www.scielo.br/scielo.php?pid=S002175572006000700009&script=sci_abstract&tlng=pt- 14k>.

Kaila M, Isolauri E, Soppi E, Virtanen E, Laine S, Arvilommi H. Enhancement of the circulating antibody secreting cell response in human diarrhea by a human lactobacillus strain. *Pediatr Res* 1992; 32: 141-144.

Karkow FJA, Faintuch J, Karkow AGM. Probióticos: perspectivas médicas. *Rev AMRIGS*. 2007 jan/mar; 51:38-48.

KOMIYAMA, Takako; YAMADA, Tetsuya. Resultados Experimentais de Comparação Clínica com o Preparado de Bactérias Ativas YBL na Diarréia Infantil

Langhendries JP, Detry J, Van Hees X et al. Effect of fermented infant formula containing viable bifidobacteria on the fecal flora composition and pH of healthy full-term infants.

MAGNONI, Daniel; OBA, Jane. Probióticos em pediatria. IMen – Instituto de Metabolismo e Nutrição, São Paulo, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.nutricaoclinica.com.br/content/view/125/16/>>.

Majamaa H, Isolauri E, Saxelin M, Vesikari T. Lactic acid bacteria in the treatment of acute rotavirus gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 20: 333-339.
Majamaa H, Isolauri E. Probiotics: A novel approach in the management of food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 99: 179-185.

Marteau P, Pochart P, Flourié B et al. Effect of chronic ingestion of a fermented dairy product containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* on metabolic activities of the colonic microflora. *Am J Clin Nutr* 1990;52: 685-688.

MOSCATTO, J. A. Inulina e Oligofrutoses: Uma Revisão Sobre Propriedades Funcionais, Efeito Prebiótico e Importância na Indústria de Alimentos. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*. v. 23, n. 1, p. 105-118. 2002.

MYLLARINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANHOLM, T.; POUTANEN, K. Nestlé BIO. *Nutrição e Saúde*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 18-24. 2006.

Nieto A. Prevención primaria de la alergia alimentaria –probióticos– tolerancia oral. *AnEsp Pediatr* 1999; s126: 31-34.

OLIVEIRA, Larissa de. Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Minas Gerais, 2014.

OLSON, James A. et al. *Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na doença*. 9 ed. São Paulo: Manole, 2003. p. 1756.

PENNA, Ana Lúcia Barreto; THAMER, Karime Giannetti. Efeito do Teor de Soro, Açúcar e de Frutooligossacarídeos sobre a população de Bactérias Lácticas Probióticas em Bebidas por probióticos e acrescidas de prebiótico. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

PUUPPONEN-PIMIA, R.; AURA, A. M.; OKSMAN CALDENTEY, K. M.; Saad SMI. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Braz J Pharm Sci*. 2006; 42:1-16.

SAAD, Susana Marta Isay. Alimentos Funcionais Probióticos e Prebióticos. In: Julio Tirapegui. *Nutrição Fundamentos e Aspectos Atuais*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2006. Cap.21, p. 275-283.

SAAD, Susana Marta Isay. Probióticos e Prebióticos: O Estado da Arte. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 2006. v. 42, n. 1, p. 1-16. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf>.

Saavedra JM. Microbes to fight microbes: A not so novel approach to controlling diarrheal disease. JPediatrGastroenterolNutr 1995; 21: 125-129.

SALMINEN, S.; BOULEY, C.; BOUTRON-RUAULT, M. C. Gastrointestinal physiology and function-targets for functional food development. British Journal of Nutrition, v. 80, p. 147-171. 1998.

Sanders ME. Probiotics: Considerations for human health. NutritionReviews [periódico na internet]. 2003 61(3): 91-9. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12723641>>.

Schlundt, Jorgen. Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. *Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria*. FAO / WHO. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/probiotics.pdf>.

Schrezenmeir J, Vrese M. Probiotics, prebiotics and synbiotics – approaching a definition. Am J ClinNutr [periódico na internet]. 2001 [capturado em 2010 out 20];73:361-4. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/73/2/361S>>.

Simon GL, Gorbach SL. Intestinal flora in health and disease. Gastroenterology 1984; 86: 174-193.

St-Onge MP, Farnworth ER, Jones PJM. Consumption of fermented and nonfermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism. Am J ClinNutr 2000; 71: 674-681.

Sutas Y, Hurme M, Isolauri E. Down-regulation of anti-CD3 antibody-induced IL-4 production by bovine caseins hydrolized with Lactobacillus GG-derived enzymes. Scand J Immunol 1996; 43: 697-689.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas.

Vanderhoof JA, Young RJ. Use of probiotics in childhood gastrointestinal disorders. JPediatrGastroenterolNutr 1998; 27: 323-332.

WATANABE, Regina L H. Quais são os efeitos observados com o uso prolongado de probióticos em bebida láctea?. Disponível em: <www.nutritotal.com.br>.

World Health Organization (WHO). Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba; Disponível em: <http://ftp.fao.org/es/esn/food/probio_report_en.pdf>.

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