

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

ELVIS DE SOUZA EGÍDIO

Alimentos funcionais: uma revisão

**CUITÉ - PB
2014**

ELVIS DE SOUZA EGÍDIO

Alimentos funcionais: uma revisão

Monografia apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Emília da Silva Menezes.

**CUITÉ – PB
2014**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

E29a Egídio, Elvis de Souza.

Alimentos funcionais: uma revisão. / Elvis de Souza
Egídio. – Cuité: CES, 2014.

58 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro
de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientadora: Maria Emília da Silva Menezes.

1. Alimentos funcionais. 2. Saúde. 3. Novos alimentos
funcionais. I. Título.

CDU 613.2

Elvis de Souza Egídio

Monografia apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Maria Emília da Silva Menezes (Orientadora)

Prof. Dr. Wylly Araújo de Oliveira

Prof^ª. Dr^ª. Júlia Beatriz Pereira de Souza

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que sempre estará comigo em todos os momentos.

A minha mãe e meu falecido pai que me educaram e cuidaram de mim, serão sempre para mim grandes heróis.

Aos meus familiares em geral, que sempre estiveram comigo me incentivando a dar o meu melhor.

Aos meus colegas de curso que convivi durante esses 5 anos de minha graduação.

Aos meus professores que pela nobreza da profissão se empenharam ao máximo para nos educar.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, pois Ele foi meu porto seguro frente às turbulências da vida e a minha razão de viver e existir.

A meu falecido pai Francineudo (Francisco Egídio) pela educação que me foi dada, além dos ensinamentos e lições de vida.

A minha mãe Céu (Elza Egídio) que me incentivou desde o início e teve bastante fé em mim, sempre acreditando na minha capacidade.

Ao meu irmão Neguinho (Elson Egídio) pelo apoio e inúmeras viagens que realizou comigo para que eu pudesse realizar esse sonho.

Aos meus amigos Anderson Angel, Morganna Moreira e Thalyta Mangueira que estiveram sempre comigo.

A Millena Egídio, minha esposa, que sempre me incentivou a dar o meu melhor e a ser persistente.

A Dr^a. Maria Emília da Silva Menezes pela amizade e confiança em mim depositada.

**“O mundo está nas mãos daqueles que tem coragem
de sonhar, e correr o risco de viver seus sonhos.”**

(Paulo Coelho)

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso é referente à temática alimentos funcionais, tendo por objetivo realizar uma análise geral do tema alimentos funcionais através de uma revisão de literatura. Os alimentos, além do valor nutritivo e dos aspectos sensoriais, podem apresentar propriedades específicas para o benefício da saúde no homem, sendo esta atribuição funcional característica do próprio alimento ou da adição de ingredientes que modificam as propriedades funcionais no alimento. Define-se como funcional, o alimento ou componente alimentar que proporcione benefícios à saúde, podendo ser de diferentes tipos de origens, desde nutrientes isolados, alimentos processados, derivado de plantas, entre outros. Foi realizada uma revisão da literatura de forma sistemática, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *SciELO* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados nos últimos quinze anos, abordando a temática sobre os Alimentos Funcionais. Os seguintes termos de pesquisa (palavras-chaves e delimitadores) foram utilizados em várias combinações: 1) Alimentos Funcionais; 2) Alimentação Saudável; 3) Saúde; 4) Tratamento. E nas pesquisas em inglês os termos foram: 1) Functional Foods; 2) Healthy; 3) Treatment. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, artigos de revisão, dissertações, teses, editoriais e diretrizes escritos nas línguas inglesa e portuguesa. Foi realizado levantamento bibliográfico sobre o assunto, além de investigar as propriedades dos novos alimentos funcionais: kefir, linhaça, yacon, maracujá, cogumelos e jaboticaba. Os alimentos funcionais são uma forma de prevenir determinados tipos de doenças, sendo o seu conhecimento imprescindível para a população em geral, pois os mesmos são fundamentais para proporcionar uma qualidade de vida saudável. Os profissionais da área de saúde necessitam conhecer as propriedades dos alimentos funcionais, pois as mesmas podem ser adequadas à terapia de seus pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos Funcionais. Saúde. Novos Alimentos Funcionais.

ABSTRACT

This work completion of course is referring to the thematic functional foods, aiming to conduct a general analysis of the topic functional foods through a literature review. The foods in addition to nutritional value and sensory aspects, may have specific properties for the benefit of health in humans and this functional assignment feature of the food itself or the addition of ingredients that modify the functional properties in food. Is defined as functional food or food component that provides health benefits, may be of different origins, from isolated nutrients, processed foods derived from plants, among others. A literature review was carried out in a systematic way, using the Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo data and national and international health committees, the articles published in the last fifteen years, addressing the issue on Functional Foods. The following search terms (keywords and delimiters) were used in various combinations: 1) Functional Foods; 2) Healthy Eating; 3) Health; 4) Treatment. And in research in English terms were: 1) Functional Foods; 2) Healthy; 3) Treatment. The literature search included original articles, review articles, dissertations, theses, editorial guidelines and written in English and Portuguese. Literature survey was conducted on the subject, and to investigate the properties of new functional foods: kefir, flax, yacon, passion fruit, mushrooms and blemish. Functional foods are a way to prevent certain types of diseases, and its essential for the population in general knowledge, as they are key to providing a healthy quality of life. The health professionals need to know the properties of functional foods because they may be appropriate for their patient care.

KEYWORDS: Functional Foods. Health. New Functional Foods.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil de ácidos graxos e esteróis presente no óleo das principais variedades de abacate.....	37
Tabela 2 – Características e efeitos das duas dietas nos lipídios e lipoproteínas plasmáticas e no controle da glicemia.....	38
Tabela 3 - Composição nutricional da Jabuticaba (em 100g).....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Bifidobactérias</i>	23
Figura 2 – <i>Lactobacillos</i>	23
Figura 3 – Estruturas químicas de Carotenoides.....	25
Figura 4 – Estrutura química de Tocoferóis.....	25
Figura 5 – Estrutura da Vitamina C (Ácido Ascórbico).....	26
Figura 6 – Estrutura básica dos Flavonoides.....	27
Figura 7 – Esqueletos básicos de Flavonoides.....	28
Figura 8 – Estrutura dos ácido graxos ω -3 (Ácido Eicopentaenóico) e ω -6 (Ácido Araquidônico).....	29
Figura 9 – Relação entre os principais aditivos alimentares com potencial funcional.....	33
Figura 10 – Grãos de Kefir.....	42
Figura 11 – Sementes da Linhaça.....	43
Figura 12 – Yacon.....	44
Figura 13 – Maracujá.....	46
Figura 14 – <i>Agaricus blazei</i> (Cogumelo do Sol).....	47
Figura 15 – Jabuticaba.....	48

LISTA DE ABREVIACÕES

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AVC – Acidente Vascular Cerebral

DHA – Ácido Docosahexaenóico

DM – Diabetes Mellitus

DMT2 – Diabetes Mellitus do tipo 2

EPA – Ácido Eicosapentaenóico

FOSHU – Foods for Specified Health Use

GP - Grau de Polimerização

HDL - High Density Lipoproteins / Lipoproteínas de Alta Densidade

LDL – Low Density Lipoproteins / Lipoproteína de Baixa Densidade

OH – Hidróxido

TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos

TGL– Triacilgliceróis

ω -3 – Ômega 3

ω -6 – Ômega 6

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIações

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVO.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
3. METODOLOGIA.....	17
4. REFERENCIALTEÓRICO.....	18
4.1 Alimentos Funcionais: Histórico, Conceitos e Atributos.....	18
4.2 Legislação Brasileira sobre Alimentos Funcionais.....	19
4.3 Características dos Alimentos Funcionais.....	20
4.3.1 Probióticos e Prebióticos.....	21
4.3.2 Alimentos Sulfurados e Nitrogenados.....	24
4.3.3 Vitaminas e Minerais Antioxidantes.....	24
4.3.4 Compostos Fenólicos.....	26
4.3.5 Ácidos Graxos Poliinsaturados.....	28
4.3.6 Fibras.....	29
4.4 Alimentação e a Saúde.....	30
4.5 Aspectos Alimentares Funcionais.....	31
4.6 Alimentos Funcionais na População.....	33
4.7 Alimentos Funcionais nas Doenças Crônicas Não Transmissíveis.....	34
4.7.1 Doenças Cardiovasculares.....	34
4.7.2 Dislipidemias.....	35
4.7.3 Diabetes Mellitus.....	38
4.7.4 Síndrome Metabólica.....	39
4.7.5 Câncer.....	40

4.7.6 Osteoporose.....	41
4.8. Novos Alimentos Funcionais.....	42
4.8.1 Kefir.....	42
4.8.2 Linhaça.....	43
4.8.3 Yacon.....	44
4.8.4 Maracujá.....	45
4.8.5 Cogumelos.....	46
4.8.6 Jabuticaba.....	47
5. CONCLUSÃO.....	50
6. REFERÊNCIAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Sanders (1998) os alimentos exercem uma grande influência na condição do homem e há uma clara relação entre os alimentos que consumimos e a nossa saúde. Além de ser uma fonte de calorias e nutrientes para prevenir doenças como desnutrição e raquitismo, os alimentos podem contribuir de alguma maneira para a manutenção da saúde e para a prevenção de uma ampla gama de doenças.

Alimentos funcionais são definidos como qualquer substância ou componente de um alimento que proporciona benefícios para a saúde, inclusive a prevenção e o tratamento de doenças. Esses produtos podem variar de nutrientes isolados, produtos de biotecnologia, suplementos dietéticos, alimentos geneticamente construídos até alimentos processados e derivados de plantas (POLLONIO, 2000).

Culhane (1995) menciona que nos últimos anos tem-se atribuído aos alimentos, além das funções de nutrição e de prover apelo sensorial, uma terceira função relacionada à resposta fisiológica específica produzida por alguns alimentos, que são chamados de alimentos funcionais.

Craveiro & Craveiro (2003) relatam que os alimentos funcionais estão hoje entre os grandes avanços conseguidos pelo homem no intuito de promover e propiciar saúde com qualidade de vida. Estes alimentos, que trazem naturalmente benefícios à saúde, foram desenvolvidos ultimamente aproveitando-se do conhecimento recentemente adquiridos por engenheiros, tecnólogos de alimento, químicos, nutricionistas e profissionais da área de saúde.

As propriedades que possuem alguns alimentos funcionais relacionados à saúde podem ser provenientes de constituintes normais destes alimentos, ou através da adição de ingredientes que modificam as propriedades originais. Podem incluir: fibras alimentares, oligossacarídeos, proteínas modificadas, peptídeos, carboidratos, antioxidantes, minerais e outras substâncias naturais e microrganismos (VIEIRA, 2001).

O uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde e, ao mesmo tempo, como redutor dos riscos de algumas doenças, tem incentivado 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 (MATSUBARA, 2001).

O alimento funcional, além de suas funções nutricionais como fonte de energia e de substrato para a formação de células e tecidos, possui em sua composição uma ou mais substâncias que atuam modulando e ativando os processos metabólicos, melhorando as condições de saúde pelo aumento da efetividade do sistema imune, promovendo o bem-estar das pessoas e prevenindo o aparecimento precoce de alterações patológicas e de doenças degenerativas, que levam a uma diminuição da longevidade (SGARBIERI & PACHECO, 1999).

De acordo com Krous & Walker (2004) não apenas os consumidores estão interessados nesse setor de alimentos, mas a indústria e a comunidade científica têm buscado cada vez mais informações sobre as substâncias, os alimentos e os suplementos que podem melhorar a saúde.

Por ser um campo do conhecimento novo e em expansão, a área de alimentos funcionais está sendo valorizada pelos profissionais tanto na área de alimentos quanto de outras áreas relacionadas (como: Saúde, Química, entre outras) e seus resultados são rapidamente apropriados pela sociedade (TOMAÉL *et al.*, 2007).

A finalidade do trabalho é apresentar uma revisão sobre a temática dos alimentos funcionais, analisando as possíveis propriedades funcionais dos mesmos, com o propósito de conhecer suas particularidades e usos de um modo geral.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Fazer uma análise geral do assunto alimentos funcionais através de uma revisão de literatura, bem como aprofundar o conhecimento sobre o tema.

2.2 Objetivos Específicos

I – Realizar levantamento de dados bibliográficos acerca do tema alimentos funcionais;

II – Conhecer as propriedades funcionais de alguns tipos de alimentos específicos;

III – Demonstrar a importância dos alimentos funcionais para a prevenção de algumas patologias;

IV – Informar aos profissionais da área da saúde os novos alimentos com potencial função de alimento funcional.

3. METODOLOGIA

3.1 Local da Pesquisa

O estudo foi realizado através de acesso disponível via internet e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Cuité – PB (UFCG).

3.2 Procedimentos da Pesquisa

Realizou-se uma revisão da literatura de forma sistemática, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *Scielo* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados nos últimos quinze anos, abordando a temática sobre os Alimentos Funcionais. Os seguintes termos de pesquisa (palavras-chaves e delimitadores) utilizados em várias combinações: 1) Alimentos Funcionais; 2) Alimentação Saudável; 3) Saúde; 4) Tratamento. E nas pesquisas em inglês os termos foram: 1) Functional Foods; 2) Healthy; 3) Treatment. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, artigos de revisão, dissertações, teses, editoriais e diretrizes escritas nas línguas inglesa e portuguesa.

4. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Na revisão de literatura, tendo em vista abordar alguns aspectos importantes que envolvem os alimentos funcionais, serão mencionadas diversas situações sobre os benefícios dos alimentos em relação à manutenção da saúde, e outros fatores que envolvam o seu uso pela população em geral.

4.1 Alimentos Funcionais: Histórico, Conceitos e Atributos

Os alimentos funcionais fazem parte de uma nova concepção de alimento lançada no Japão na década de 80 através de um programa de governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (COLLI, 1998).

No Brasil, somente em 1990, quando o Instituto Nacional do Câncer iniciou um projeto denominado Programa de Alimentos Projetados, é que o conceito de alimentos funcionais começou a se disseminar entre a população. O projeto tinha duração prevista de cinco anos, e investiu cerca de 20 milhões de dólares em pesquisas sobre os componentes de alimentos, principalmente os fitoquímicos, presentes em frutas e hortaliças, e com atividade anticancerígena (PIMENTEL *et al.*, 2005).

Em 1991, no Japão, foi definido o termo FOSHU (Foods for Specified Health Use) para os alimentos com uso específico para saúde. Estes alimentos produzem comprovadamente um efeito específico sobre a saúde devido à presença de certos componentes bioativos, não alergênicos e que não apresentam riscos para a saúde (MAZZA, 2000).

Segundo Sgarbieri & Pacheco (1999) os alimentos funcionais são aqueles que contêm um ou mais compostos com ação fisiológica sobre o organismo, podendo retardar o estabelecimento de doenças degenerativas e, com isso, melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Os alimentos funcionais se caracterizam por oferecer vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de doenças crônicas degenerativas (TAIPINA *et al.*, 2002).

4.2 Legislação Brasileira sobre os Alimentos Funcionais

A partir dos anos 90, os alimentos passaram a ser vistos como sinônimos de bem-estar e redução dos riscos de doenças. No Brasil, desde o início da década de 90, já existiam, na Secretaria de Vigilância Sanitária, solicitações de análise para fins de registro de diversos produtos até então não reconhecidos como alimentos, dentro do conceito tradicional de alimento. Com o passar dos anos, além do aumento do número de solicitações, aumentou também a sua variedade e os apelos e divulgação nos meios de comunicação desses produtos (PARK *et al.*, 1999).

Os principais objetivos das agências reguladoras de alimentos funcionais são: proteger o consumidor de dano, inclusive, suprimindo declarações enganosas quanto à saúde; garantir segurança dos produtos, particularmente em relação a altas concentrações de constituintes específicos e minimizar o impacto negativo potencial desses produtos sobre a manutenção de uma dieta nutritiva. O consumidor deve ser capaz de confiar nos controles de segurança e eficácia impostos a esses produtos para saúde, o que por sua vez, promoverá a qualidade dos produtos na indústria de alimentos (SHILS *et al.*, 2003).

Os alimentos apresentam potencial de risco para a saúde da população em decorrência de sua qualidade higiênico-sanitária, de sua composição ou de seu consumo inadequado. Portanto, são classificados como produtos sujeitos ao regime de vigilância sanitária. Para estes exige uma legislação e regulamentos complementares que estabelecem as condições de registro dos estabelecimentos de produção, da adoção das boas práticas de fabricação e de outras ferramentas de garantia da qualidade, das condições de obrigatoriedade de registro dos produtos e requisitos da rotulagem e da propaganda (PINTO, 2008).

A Resolução nº19 de 30/04/1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) fornece a definição legal de alimento funcional: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (BRASIL, 1999a).

A Resolução da ANVISA/MS 16/99 trata de Procedimentos para Registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes, cuja característica é de não necessitar de um Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para registrar um alimento, além de permitir

o registro de novos produtos sem histórico de consumo no país e também novas formas de comercialização para produtos já consumidos (BRASIL, 1999b)

A Resolução da ANVISA/MS 17/99 - Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança de Alimentos que prova, baseado em estudos e evidências científicas, se o produto é seguro sob o ponto de risco à saúde ou não (BRASIL, 1999c).

A Resolução ANVISA/MS 18/99 - Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, alegadas em rotulagem de alimentos (BRASIL, 1999d).

A Resolução ANVISA/MS 19/99 - Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem (BRASIL, 1999e).

O registro de um alimento funcional só pode ser realizado após comprovada a alegação de propriedades funcionais ou de saúde com base no consumo previsto ou recomendado pelo fabricante, na finalidade, condições de uso e valor nutricional, quando for o caso ou na evidência(s) científica(s): composição química ou caracterização molecular, quando for o caso, e ou formulação do produto; ensaios bioquímicos; ensaios nutricionais e ou fisiológicos e ou toxicológicos em animais de experimentação; estudos epidemiológicos; ensaios clínicos; evidências abrangentes da literatura científica, organismos internacionais de saúde e legislação internacionalmente reconhecidas sob propriedades e características do produto e comprovação de uso tradicional, observado na população, sem associação de danos à saúde (PIMENTEL *et al.*, 2005).

4.3 Características dos Alimentos Funcionais

Uma grande variedade de produtos tem sido caracterizada como alimentos funcionais, incluindo componentes que podem afetar inúmeras funções corpóreas, relevantes tanto para o estado de bem-estar e saúde como para a redução do risco de doenças. Esta classe de compostos pertence à nutrição e não à farmacologia, merecendo uma categoria própria, que não inclua suplementos alimentares, mas o seu papel em relação as doenças estará, na maioria dos casos, concentrado mais na redução dos riscos do que na prevenção (MORAES & COLLA, 2006).

Roberfroid (2002) menciona as seguintes características para os alimentos funcionais:

- a) devem ser alimentos convencionais e serem consumidos na dieta normal/usual;
- b) devem ser compostos por componentes naturais, algumas vezes, em elevada concentração ou presentes em alimentos que normalmente não os suprimiriam;
- c) devem ter efeitos positivos além do valor básico nutritivo, que pode aumentar o bem-estar e a saúde e/ou reduzir o risco de ocorrência de doenças, promovendo benefícios à saúde além de aumentar a qualidade de vida, incluindo os desempenhos físico, psicológico e comportamental;
- d) a alegação da propriedade funcional deve ter embasamento científico;
- e) pode ser um alimento natural ou um alimento no qual um componente tenha sido removido;
- f) pode ser um alimento onde a natureza de um ou mais componentes tenha sido modificada;
- g) pode ser um alimento no qual a bioatividade de um ou mais componentes tenha sido modificada.

Moraes & Colla (2006) afirma que as substâncias biologicamente ativas encontradas nos alimentos funcionais podem ser classificadas em grupos tais como: probióticos e prebióticos, alimentos sulfurados e nitrogenados, pigmentos e vitaminas, compostos fenólicos, ácidos graxos polinsaturados e fibras.

4.3.1 Probióticos e Prebióticos

Novas áreas da Ciência dos Alimentos podem conjugar-se, para o desenvolvimento de alimentos, que possam potencializar sua ação terapêutica para benefício do ser humano no sentido de diminuir riscos à saúde: a probiótica, a prebiótica, a simbiótica e o estudo dos alimentos funcionais (CABRAL, 2009).

Os probióticos são microrganismos vivos que podem ser agregados como suplementos na dieta, afetando de forma benéfica o desenvolvimento da flora microbiana no intestino. São também conhecidos como bioterapêuticos,

bioprotetores e bioprolifáticos e são utilizados para prevenir as infecções entéricas e gastrointestinais (REIG & ANESTO, 2002).

Os prebióticos são oligossacarídeos não digeríveis, porém fermentáveis cuja função é mudar a atividade e a composição da microbiota intestinal com a perspectiva de promover a saúde do hospedeiro. As fibras dietéticas e os oligossacarídeos não digeríveis são os principais substratos de crescimento dos microrganismos dos intestinos. Os prebióticos estimulam o crescimento dos grupos endógenos de população microbiana, tais como as *Bifidobactérias* e os *Lactobacillos*, que são ditos como benéficos para a saúde humana (BLAUT, 2002).

Kheadr *et al.*, (2007) relatam que as *Bifidobactérias* são microrganismos Gram-positivos, anaeróbicos, em forma de bastonete, não-esporulantes, sem motilidade e não resistentes a ácido. Atualmente, o gênero *Bifidobacterium* é classificado na família *Actinomycetaceae*, na qual estão presentes trinta espécies. Björkstén *et al.*, (2001) mencionam que as *bifidobactérias* possuem relevante importância, sendo aplicadas em muitos alimentos fermentados lácteos, devido às suas propriedades tecnológicas e aos seus efeitos, e por estarem associadas com a diminuição na incidência de alergias.

As espécies *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei* e *Lactobacillus rhamnosus* fazem parte do chamado “Grupo *Lactobacillus*” e possuem importante valor comercial para a indústria alimentícia, devido ao seu emprego na produção de leites fermentados e como culturas iniciadoras de fermentação na fabricação para a melhoria de sua qualidade (VÁSQUEZ *et al.*, 2005). As referidas cepas também são aptas a colonizar vários ambientes naturais e criados pelo homem, como boca, trato intestinal e vagina humanos, laticínios e produtos vegetais, ensilagem, esgoto e alimentos deteriorados. Tais microrganismos estão especificamente associados à fermentação do pão e algumas fermentações de queijos em salmouras, além de também causarem deterioração de queijos pela fermentação de citrato convertido em dióxido de carbono (HAMMES & HERTEL, 2002).

As *Bifidobactérias* e os *Lactobacillos* estão ilustrados respectivamente na Figura 1 e na Figura 2.

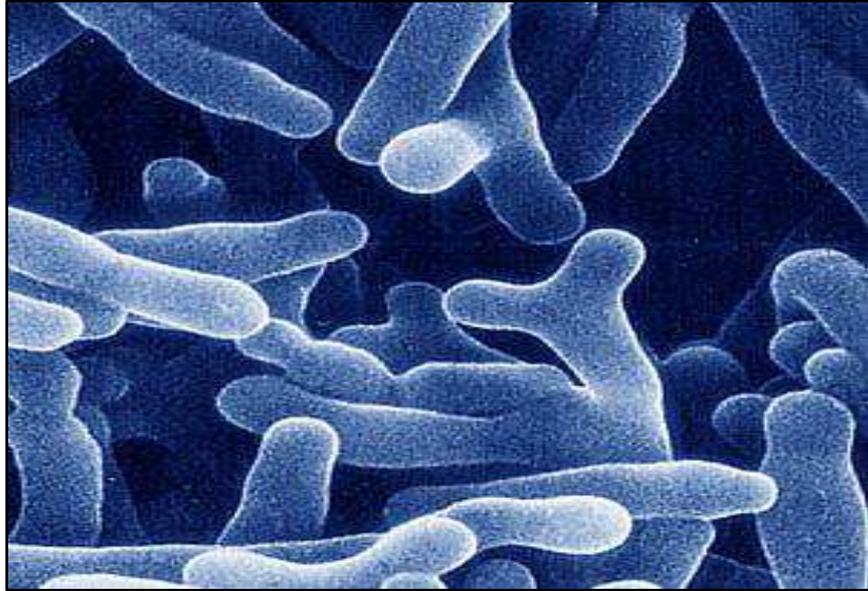


Figura 1 –Bifidobactérias.

Fonte: <http://scienceblogs.com.br/meiodecultura/tag/cafe/>

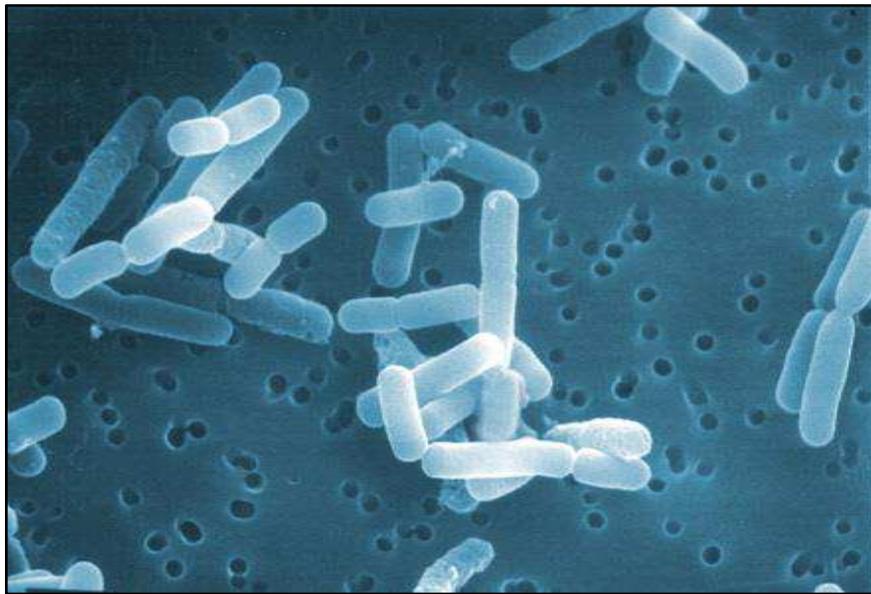


Figura 2–Lactobacillos.

Fonte: <http://www.biogaia-prodentis.com/prodentis-news/>

Exemplificando as funções benéficas dos probióticos e prebióticos, Saad (2006) relata que a ingestão de culturas probióticas proporciona: controle da microbiota intestinal, estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos, promoção da resistência gastrintestinal 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 a lactose, estimulação do sistema imune, alívio da constipação e aumento da absorção de minerais e vitaminas. Roberfroid (2002) menciona que alguns efeitos atribuídos aos prebióticos são: a modulação das funções fisiológicas chaves, como a absorção de cálcio, o metabolismo lipídico, a modulação da composição da microbiota intestinal, a qual exerce um papel primordial na fisiologia intestinal e a redução do risco de câncer de cólon.

Alimentos que contém probióticos e prebióticos estão classificados como funcionais e denominam-se simbióticos, esta combinação implica sinergismo, isto é: aumento do benefício (SCHREZENMEIR & DE VRESE, 2001).

A interação entre o probiótico e o prebiótico *in vivo* pode ser favorecida por uma adaptação do probiótico ao substrato prebiótico anterior ao consumo. Isto pode, em alguns casos, resultar em uma vantagem competitiva para o probiótico, se ele for consumido juntamente com o prebiótico (SAAD, 2006).

4.3.2 Alimentos Sulfurados e Nitrogenados

Anjo (2004) menciona que os alimentos sulfurados e nitrogenados são compostos orgânicos usados na proteção contra a carcinogênese e mutagênese, sendo ativadores de enzimas na detoxificação do fígado.

Os glucosinolatos contêm enxofre e estão presentes em alimentos como brócolis, couve-flor, repolho, rabanete, palmito e alcaparra, sendo ativadores das enzimas de detoxificação do fígado (MITHEN *et al.*, 2000).

4.3.3 Vitaminas e Minerais Antioxidantes

Os carotenóides (figura 3) fazem parte do sistema de defesa antioxidante em humanos e animais. Devido à sua estrutura atuam protegendo as estruturas lipídicas da oxidação ou por sequestro de radicais livres gerados no processo foto-oxidativo (STAHL & SIES, 2003). Gazzoni (2003) explica que os carotenóides estão presentes em alimentos com pigmentação amarela, laranja ou vermelha (tomate, abóbora, pimentão, laranja). Seus principais representantes são os carotenos, precursores da vitamina A e o licopeno.

A Figura 3 apresenta as estruturas químicas de carotenóides.

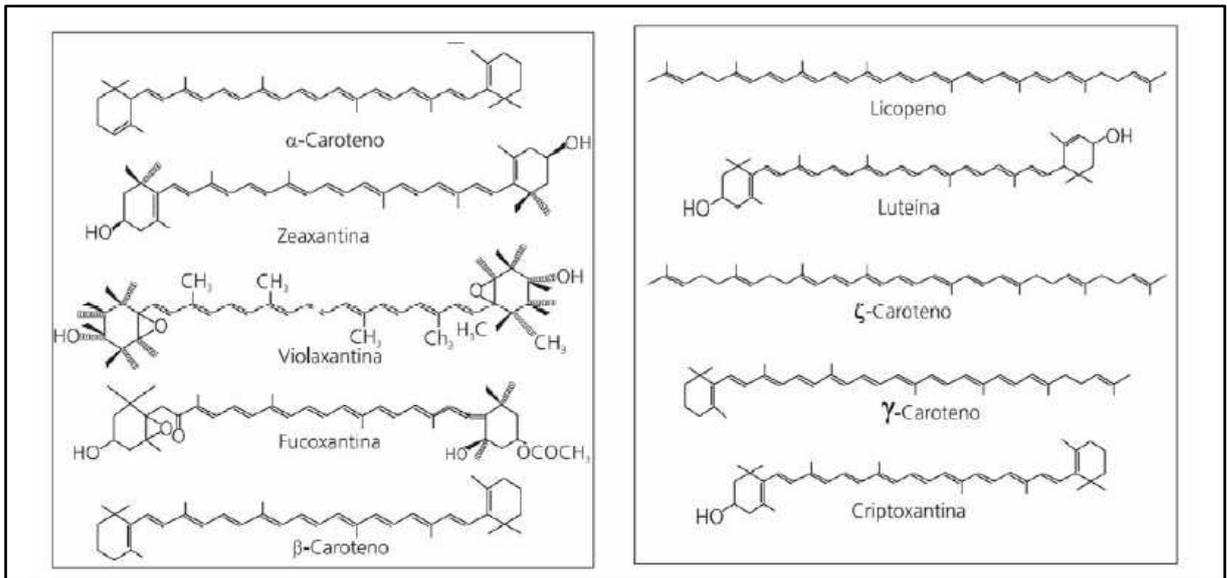


Figura 3 – Estruturas químicas de carotenóides.
Fonte: (AMBROSIO *et al.*, 2006).

A vitamina E é a principal vitamina antioxidante transportada na corrente sanguínea pela fase lipídica das partículas lipoprotéicas. Junto com o beta-caroteno e outros antioxidantes naturais, chamados ubiquinonas, a vitamina E protege os lipídios da peroxidação. A ingestão de vitamina E em quantidades acima das recomendações correntes pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares, melhorar a condição imune e modular condições degenerativas importantes associadas com envelhecimento (SOUZA *et al.*, 2003).

A Figura 4 apresenta a estrutura química de tocoferóis.

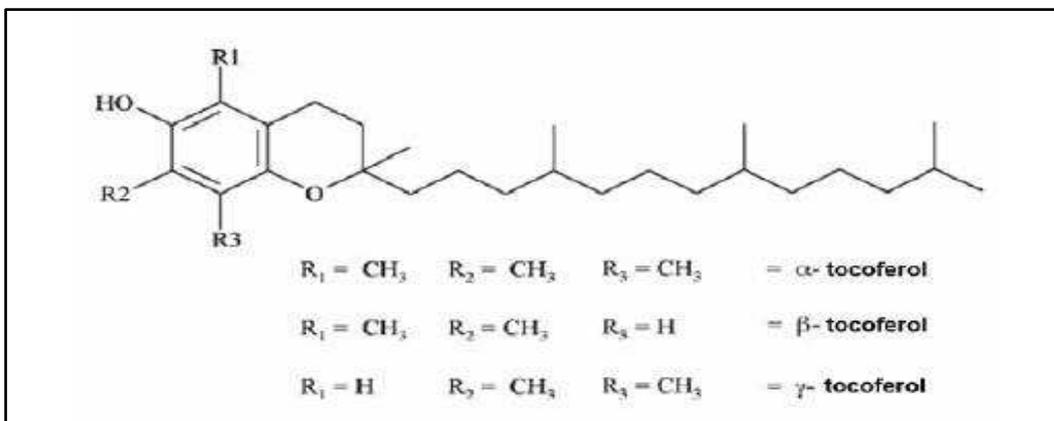


Figura 4 – Estrutura química da Vitamina E (Tocoferol).
Fonte: (SPEER & SPEER, 2006).

A vitamina C (ácido ascórbico) é, geralmente, consumida em grandes doses pelos seres humanos, sendo adicionada a muitos produtos alimentares para inibir a formação de metabólitos nitrosos carcinogênicos. Os benefícios obtidos na utilização terapêutica da vitamina C em ensaios biológicos com animais incluem o efeito protetor contra os danos causados pela exposição às radiações e medicamentos (BIANCHI & ANTUNES, 1999).

A Figura 5 apresenta a estrutura química do ácido ascórbico.

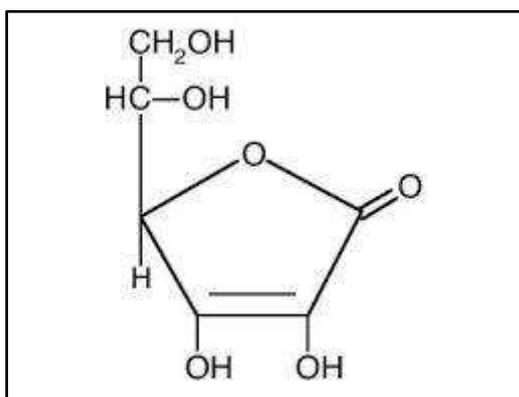


Figura 5 – Estrutura da Vitamina C (Ácido Ascórbico).

Fonte: <http://www.ar.all.biz/img/ar/catalog/8519.jpeg>

Dados epidemiológicos também mostraram que o selênio pode interagir com as vitaminas A e E na prevenção do desenvolvimento de tumores e na terapia da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (DELMAS-BEAUVEUX *et al.*, 1996). Além disso, Scieszka *et al.*, (1997) mencionam que níveis reduzidos de selênio, um elemento traço essencial para os seres humanos e animais, nas células e tecidos tem como consequência concentrações menores da enzima antioxidante glutathione peroxidase, resultando em maior suscetibilidade das células e do organismo aos danos oxidativos induzidos pelos radicais livres.

4.3.4 Compostos Fenólicos

As substâncias fenólicas se caracterizam por possuir um grupo funcional oxidrílico (OH) ligado a um anel benzênico. Os compostos fenólicos são inumeráveis e a partir da molécula simples de fenol podem se derivar substâncias com diferentes níveis de complexidade, que podem ser classificadas em várias famílias e grupos.

Naturalmente, nem todas estas substâncias são isoláveis ou identificáveis nos tecidos vegetais. São vários os critérios disponíveis para classificação de compostos fenólicos, porém a forma mais simples, didática e a mais utilizada são: fenóis simples, fenóis compostos e os flavonóides, que se constituem na família mais vasta dos compostos fenólicos naturais e estão amplamente distribuídos nos tecidos vegetais. Eles são solúveis em água e em solventes polares, principalmente alcoóis. Quimicamente contem dois anéis benzênicos com pontes de 3 carbonos condensadas num oxigênio formando um anel intermediário ($C_6-C_3-C_6$) (RIBEIRO & SERAVALLI, 2004).

Sob o ponto de vista nutricional, os flavonóides são reconhecidamente agentes antioxidantes capazes de inibir a oxidação de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), além destes reduzirem significativamente as tendências a doenças trombóticas (RAUHA *et al.*, 2000).

A Figura 6 apresenta a estrutura básica dos flavonoides

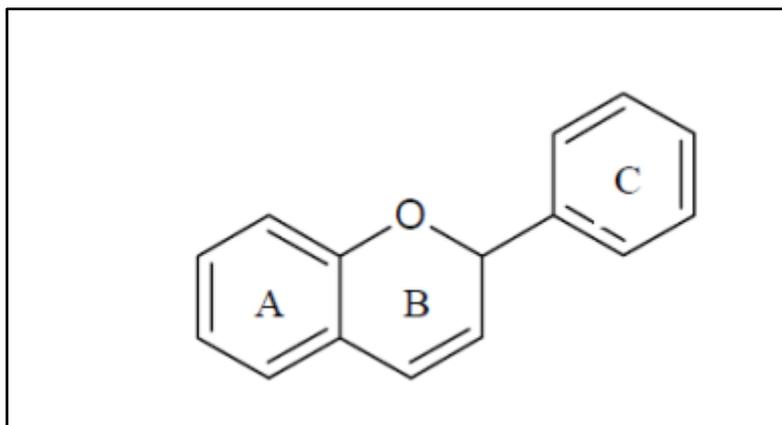


Figura 6 – Estrutura básica dos Flavonóides.
Fonte: (BONA-SARTOR, 2009).

Os flavonóides são caracterizados por um esqueleto base contendo 15 átomos de carbono ($C_6-C_3-C_6$), do tipo 2-fenil benzopirona. Esta grande família é dividida em inúmeras subclasses, as quais se distinguem entre si através do grau de oxidação do seu grupo pirano (FLANZY, 2000).

A Figura 7 apresenta os esqueletos básicos de flavonóides.

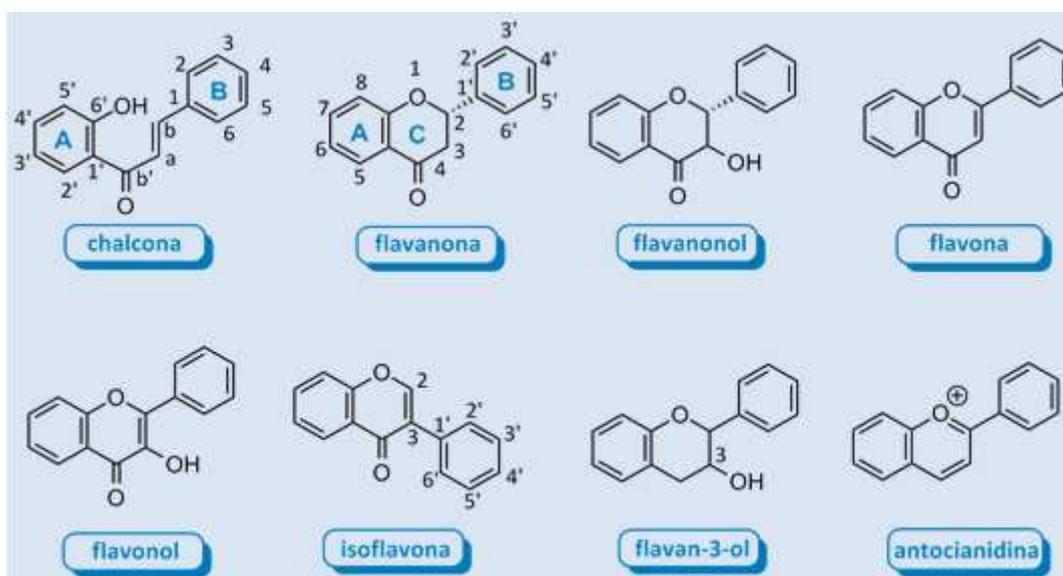


Figura 7 – Esqueletos básicos de Flavonóides.

Fonte: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewArticle/51/99>

4.3.5 Ácidos Graxos Poliinsaturados

Os ácidos graxos poliinsaturados, destacando as séries ω -3 e ω -6, são encontrados em peixes de água fria (salmão, atum, sardinha, bacalhau), óleos vegetais, sementes de linhaça, nozes e alguns tipos de vegetais. Um ácido graxo é chamado de ω -3 quando a primeira dupla ligação está localizada no carbono 3 a partir do radical metil (CH_3), e ω -6 quando a dupla ligação está no sexto carbono da cadeia a partir do mesmo radical (MORAES & COLLA, 2006).

Os principais ácidos graxos da família ω -3 são o alfa-linolênico (C18:3 – 18 carbonos e 3 insaturações), o eicosapentanoico-EPA (C20:5 – 20 carbonos e 5 insaturações) e o docosahectanoico-DHA (C22:6– 22 carbonos e 6 insaturações). Os ácidos graxos da família ω -6 mais importantes são o linoléico (C18:2 – dezoito carbono e 2 insaturações) e o araquidônico (C20:4 – 20 carbonos e 4 insaturações) (PIMENTEL *et al.*, 2005).

A figura 8 apresenta a estrutura dos ácidos graxos ω -3 e ω -6.

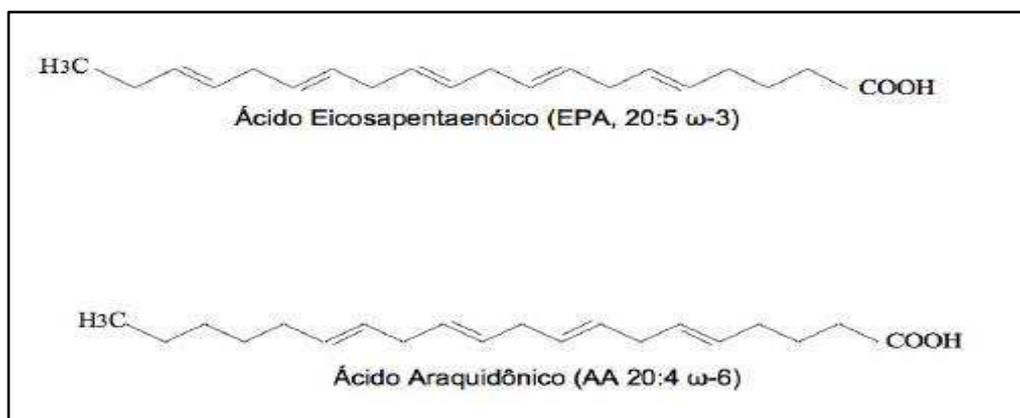


Figura 8 – Estrutura dos ácidos graxos ω -3 (Ácido Eicopentaenóico) e ω -6 (Ácido Araquidônico).

Fonte: http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=97

Moraes & Colla (2006) menciona que além do seu papel nutricional na dieta, os ácidos graxos ω -3 podem ajudar a prevenir ou tratar uma variedade de doenças, incluindo doenças do coração, câncer, artrite, depressão e mal de Alzheimer entre outros.

O ácido linoléico, presente no óleo de girassol, pertence ao grupo dos ácidos graxos ω -6, é transformado pelo organismo humano no ácido araquidônico e em outros ácidos graxos poliinsaturados. Esses derivados exercem importante papel fisiológico: participam da estrutura de membranas celulares, influenciando a viscosidade sanguínea, permeabilidade dos vasos, ação antiagregadora, pressão arterial, reação inflamatória e funções plaquetárias (MORAES & COLLA, 2006).

4.3.6 Fibras

A fibra dietética é uma substância indisponível como fonte de energia, pois não é passível de hidrólise pelas enzimas do intestino humano e que pode ser fermentada por algumas bactérias. A maior parte das substâncias classificadas como fibras são polissacarídeos não amiláceos. As fibras são, portanto, substâncias com alto peso molecular, encontradas nos vegetais, tais como os grãos (arroz, soja, trigo, aveia, feijão, ervilha), em verduras (alface, brócolis, couve, couve-flor, repolho),

raízes (cenoura, rabanete) e outras hortaliças (chuchu, vagem, pepino) (PIMENTEL *et al.*, 2005).

Segundo Anjo (2004) os efeitos do uso das fibras são a redução dos níveis de colesterol sanguíneo e diminuição dos riscos de desenvolvimento de câncer, decorrentes de três fatores: capacidade de retenção de substâncias tóxicas ingeridas ou produzidas no trato gastrointestinal durante processos digestivos; redução do tempo do transito intestinal, promovendo uma rápida eliminação do bolo fecal, com redução do tempo de contato do tecido intestinal com substâncias mutagênicas e carcinogênicas e formação de substâncias protetoras pela fermentação bacteriana dos compostos de alimentação.

4.4 Alimentação e a Saúde

Através de uma dieta adequada em quantidade e qualidade o organismo adquire a energia e os nutrientes necessários para o bom desempenho de suas funções e para a manutenção de um bom estado de saúde (MONDINI & MONTEIRO, 1994).

Franco (2006) observou que a população está preocupada em evitar o consumo de alimentos que podem ser prejudiciais ao organismo e, ao mesmo tempo, em aumentar o consumo de alimentos que podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

De acordo com Goldberg (1994) os alimentos funcionais, além do valor nutritivo básico, contêm um equilíbrio próprio dos ingredientes, os quais podem ajudar diretamente na prevenção e tratamento de doenças.

Embora remonte as origens da civilização, a relação entre alimentação e saúde nunca foi tão estreita quanto nos dias de hoje. Uma recomendação de “alimentação ideal” deve conter doses balanceadas de proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, vitaminas, minerais e água. Dietas ricas em gordura, principalmente gordura saturada e colesterol, sal e açúcar e pobres em carboidratos complexos, vitaminas e minerais, aliadas a um estilo de vida mais sedentário, são responsáveis pelo aumento das doenças ligadas à dieta, tais como obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer. Há muito tempo

acredita-se que o consumo de frutas e hortaliças auxilia na prevenção dessas doenças (CARVALHO *et al.*, 2006).

Bricarello & Costa (2001) mencionam que a associação Americana do Coração já indica o uso dos alimentos funcionais como parte da dieta para dislipidemia.

A baixa incidência de doenças em alguns povos chamou a atenção para sua dieta. Os esquimós, com sua alimentação baseada em peixes e produtos do mar ricos em ω -3 e ω -6, têm baixo índice de problemas cardíacos, assim como os franceses consumidores de vinho tinto. Os orientais, devido ao consumo de soja, que contém fitoestrogênios, têm pouco câncer de mama. Nesses países, o costume de consumir frutas e verduras também resulta em uma redução do risco de doenças coronárias e de câncer, comprovada por dados epidemiológicos (ANJO, 2004).

4.5 Aspectos Alimentares Funcionais

Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. São consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias (SOUZA *et al.*, 2003).

Os alimentos e ingredientes podem ser classificados de dois modos: quanto à fonte, de origem vegetal ou animal, ou quanto aos benefícios que oferecem, atuando em seis áreas do organismo: no sistema gastrointestinal; no sistema cardiovascular; no metabolismo de substratos; no crescimento, no desenvolvimento e diferenciação celular; no comportamento das funções fisiológicas e como antioxidantes (SOUZA *et al.*, 2003).

Nas últimas décadas vários estudos têm demonstrado a associação entre dieta e doenças crônico-degenerativas, atribuindo aos alimentos funcionais a capacidade de proporcionar benefícios à saúde, além daqueles conferidos pelos nutrientes presentes nos alimentos, proporcionando a fusão da dieta terapêutica convencional com uma conduta dietoterápica funcional, levando em consideração a capacidade dos alimentos funcionais de reduzir o risco de ocorrência de doenças crônicas degenerativas (PASCHOAL, 2001).

Craveiro & Craveiro (2003), ainda acrescentam que muitas evidências científicas têm sido acumuladas dia após dia, dando suporte e mostrando a eficácia dos alimentos funcionais na prevenção e tratamento de muitas doenças. Em virtude disso, um produto que já obteve a classificação como alimento funcional no Japão, foi a quitosana, uma fibra solúvel de origem animal que apresenta propriedade de absorver e excretar a gordura advinda da alimentação, além de auxiliar na redução do colesterol através da excreção de ácidos biliares.

Alguns alimentos possuem determinada particularidade funcional, os exemplos a seguir mostram algumas funções benéficas de determinados tipos de alimentos.

Estudos com grãos de cevada e subprodutos elaborados confirmam que ela pode ser comparada a cereais com características de alimentos funcionais, devido a sua composição química e valor nutricional, uma vez que seu uso, em determinadas situações, pode reduzir ou amenizar algumas complicações metabólicas e fisiológicas (LI *et al.*, 2003).

A soja [*Glycinemax* (L.) Merrill] é reconhecida como alimento funcional e o extrato de soja (“leite de soja”) constitui um substrato ideal para a fermentação de bactérias, em particular, para as do gênero *Bifidium*, (probióticos) porque, de forma natural, estão presentes na soja a sacarose e outros carboidratos de ação prebiótica como a rafinose e a estaquiase (TAMINE *et al.*, 1995).

Vários estudos indicam a presença de substâncias polifenólicas, ácidos graxos poliinsaturados e fibras, entre outras classes de substâncias, e a existência destas substâncias no fruto pode indicar o potencial do maracujá como um alimento funcional (ZERAİK & YARIWAKE, 2010).

A figura 9 demonstra os principais aditivos alimentares com potencial funcional em relação ao efeito benéfico que os mesmos têm apresentado no tratamento e prevenção de determinados tipos de doenças.

Aditivos alimentares com potencial funcional	Efeito atribuído
fibra de soja, bactérias probióticas, pectina	Redução do colesterol
β -caroteno, extratos de alho, esteróides, compostos fenólicos, "psyllium"	Combate a problemas cardíacos
alho, chá verde, bactérias probióticas, "psyllium"	Anti-carcinógenos
ácido g-aminobutírico, pectina	Anti-hipertensivo
cálcio, boro, fosfopeptídios de caseína	Prevenção da osteoporose
ácidos graxos ω -3, extratos de gengibre, colágeno	Prevenção da artrite
licopeno, frutas e verduras contendo anti-oxidantes	Alteração do dano oxidativo
bactérias probióticas, zinco ionizado, extrato de "elderberry"	Agentes anti-infecciosos

FONTE: Adaptado de Sanders, 1998.

Figura 9 - Relação entre os principais aditivos alimentares com potencial funcional.
Fonte: (OLIVEIRA, 2002).

4.6 Alimentos Funcionais na População

As pessoas estão cada vez mais conscientes de que são, em grande parte, responsáveis pela manutenção de sua saúde, seja por meio de uma alimentação balanceada ou pela prática regular de atividade física (FRANCO, 2006).

Tal interesse vem do fato de o alimento funcional possuir substâncias específicas capazes de produzir efeitos fisiológicos e/ou metabólicos, atuando na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, osteoporose, infecções intestinais, obesidade, além de doenças cardiovasculares e câncer (SOUZA *et al.*, 2003).

Devido à ampla divulgação pela imprensa em geral da relação entre alimentação e saúde, a preocupação da sociedade ocidental com os alimentos tem aumentado de forma exponencial. Uma grande quantidade de novos produtos que supostamente proporcionam saúde tem sido apresentada pela indústria alimentícia diariamente (ANJO, 2004).

A demanda dos consumidores por alimentos funcionais impulsionou a expansão de produtos como iogurtes líquidos e outras bebidas lácteas, bebidas à base de soja, bebidas isotônicas/energéticas, atingindo a quarta maior taxa de crescimento entre 2000 e 2001, de 10% para 12%. Esse crescimento é influenciado

pela conveniência e praticidade, saúde e segurança. Na categoria iogurtes líquidos, houve o lançamento de diversos novos produtos, sabores e embalagens inovadoras. Com mais alternativas de bebidas lácteas e soja entrando no mercado, esta categoria combinada apresentou significativa atividade de novos produtos (NIELSEN, 2002).

Arabbi (2001) menciona que de um modo geral, a população como um todo tem demonstrado um interesse maior por estes produtos, em virtude da alegação de suas propriedades funcionais que podem prevenir doenças crônicas.

Os vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais são inúmeros, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores, que desejando melhorar a qualidade das suas vidas, optam por hábitos saudáveis (MORAES, 2007).

4.7 Alimentos Funcionais nas Doenças Crônicas não Transmissíveis

4.7.2 Doenças Cardiovasculares

As doenças circulatórias são responsáveis por impacto expressivo na mortalidade da população brasileira, correspondendo a 32% dos óbitos em 2002, o equivalente a 267.496 mortes. As doenças do aparelho circulatório compreendem um espectro amplo de síndromes clínicas, mas têm nas doenças relacionadas à aterosclerose a sua principal contribuição, manifesta por doença arterial coronária, doença cerebrovascular e de vasos periféricos, incluindo patologias da aorta, dos rins e de membros, com expressiva morbidade e impacto na qualidade de vida e produtividade da população adulta (BRASIL, 2006).

Segundo Brasil (2006) um dos pilares da prevenção cardiovascular são hábitos de vida saudáveis, incluindo alimentação saudável, sendo que algumas intervenções nutricionais mostraram-se efetivas na redução de eventos cardiovasculares em indivíduos de alto risco.

O nosso organismo consegue sintetizar a maioria dos ácidos graxos saturados e insaturados, porém, não os essenciais. Estes estão divididos em dois grupos: os da família ω -3 (ácido linolênico) e ω -6 (ácido linoléico). Os ácidos graxos

ω -3 são encontrados abundantemente em certas plantas e em óleo de peixe e os ω -6 são encontrados em óleos vegetais. Os ácidos graxos ω -3 apresentam dois derivados muito importantes (EPA – ácido eicosapentaenoico e DHA - ácido docosahexaenóico). O EPA é muito importante na prevenção de doenças cardiovasculares e hipertensão. O DHA apresenta capacidade de prevenir doença cardíaca, reduzir a taxa de triglicérides, além de ser importante no desenvolvimento da função visual e cerebral (ERICKSON & HUBBARD, 2000).

Os diversos dos ácidos graxos poliinsaturados no metabolismo de lipoproteínas, síntese de eicosanoides e funcionamento das plaquetas e das paredes dos vasos, os tornam de especial interesse em relação à prevenção e tratamento de diversas patologias cardiovasculares. A administração de óleos ricos em ácidos graxos poliinsaturados, ou seus concentrados, em humanos tem demonstrado efeitos benéficos na aterosclerose, trombose e arritmia (HORROBIN, 1992 *apud* CARVALHO, 2003).

Weber & Leaf (1991 *apud* Suárez *et al.*, 2002) relatam que, no que diz respeito à formação de trombos, estudos clínicos e epidemiológicos têm demonstrado que efeitos anti-trombogênicos podem ser atribuídos a um aumento de ácidos graxos ω -3 na dieta. E que um aumento relativo no conteúdo de EPA, comparado ao do ácido araquidônico, poderia diminuir a tendência de agregação plaquetária, devido ao balanço entre tromboxanos e prostaciclina e ao seu efeito vasodilatador. Sendo esta uma dentre várias funções dos ácidos graxos ω -3, que atuam no sistema cardiovascular e contribuem para a redução da tendência de formação de trombos.

4.7.3 Dislipidemias

Na dislipidemia há alterações dos níveis séricos dos lipídeos. As alterações do perfil lipídico podem incluir colesterol alto, triglicérides (TGL) alto, lipoproteína de alta densidade (HDL) baixo e níveis elevados de lipoproteína de baixa densidade (LDL). Em consequência, a dislipidemia é considerada como um dos principais determinantes da ocorrência de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, dentre elas aterosclerose (espessamento e perda da elasticidade das paredes das

artérias), infarto agudo do miocárdio, doença isquêmica do coração (diminuição da irrigação sanguínea do coração) e acidente vascular cerebral (AVC) (BRASIL, 2011).

Ledesma *et al.*, (1996) num estudo controlado envolvendo pacientes com hipercolesterolemia leve (com ou sem diabetes) e indivíduos saudáveis. Neste estudo, as dietas eram compostas de 52% e 53% de energia lipídica, nas dietas controle e teste, respectivamente, sendo que na dieta teste utilizou-se 300g de abacate como parte da fonte lipídica. Como resultado global, após 7 dias de consumo da dieta teste, nos pacientes hipercolesterolêmicos, houve decréscimo significativo do colesterol sérico (17%), LDL (22%) e TGL (22%), além da elevação da HDL (11%). Nos indivíduos saudáveis, o principal resultado foi o decréscimo de 16% no colesterol total após a dieta com abacate e elevação destes níveis com a dieta teste.

Em relação à composição de ácidos graxos (Tabela 1), os estudos confirmam a predominância do ácido graxo monoinsaturado oléico no abacate, sendo que o teor de insaturados como todo parece alcançar o pico máximo juntamente com a maturação do fruto (STONE *et al.*, 1996). Na sua fração insaponificável do óleo estão presentes os esteróis, alcoóis, tocoferóis e carotenos. Dentre os esteróis, o beta-sitosterol é o mais abundante, notando-se ainda a presença do colesterol (TURATTI & CANTO, 1985 *apud* SOARES & ITO, 2000).

Tabela 1 – Perfil de ácidos graxos e esteróis presente no óleo das principais variedades de abacate (SOARES & ITO, 2000).

	Teores		
	Médio	Mínimo	Máximo
Ácidos Graxos Saturados			
16 : 0	23,50	17,60	27,40
18 : 0	0,90	0,50	1,20
14 : 0	traços	traços	0,24
Ácidos Graxos Insaturados			
16 : 1 (<i>n-9</i>)	7,40	2,70	11,80
18 : 1 (<i>n-9</i>)	52,00	43,00	61,60
18 : 2 (<i>n-6</i>)	14,80	10,40	23,50
18 : 3 (<i>n-3</i>)	1,50	traços	2,20
Esteróis			
β-Sitosterol	85,30	83,70	87,00
Colesterol	1,40	0,80	2,30
Outros	13,30	0,80	5,80

Fonte: Alvizouri *et al.* (1992)¹; Carranza-Madrigal *et al.* (1977)⁶; Szpiz *et al.* (1987)²¹; Turatti & Canto (1985)²³.

Lerman *et al.*, (1994) num estudo cruzado e randomizado, verificaram os efeitos de duas dietas, uma rica em ácido oléico obtido do abacate e do óleo de oliva e outra rica em carboidratos complexos (Tabela 2), no controle da glicemia e dos lipídios séricos de 12 mulheres diabéticas tipo 2, compensadas, e sem complicações graves decorrentes da doença. O conteúdo de fibra das dietas teste, após de dieta base. Observou-se que em relação à glicemia e ao colesterol total, ambas as dietas foram capazes de promover diminuição de seus valores, com maior evidência na dieta enriquecida com abacate (tabela 2). A dieta rica em ácidos graxos monoinsaturados foi capaz de promover redução importante, principalmente nos teores de triacilgliceróis, em especial nos indivíduos com índices mais altos.

Tabela 2 – Características e efeitos das duas dietas nos lipídios e lipoproteínas plasmáticas e no controle da glicemia (SOARES & ITO, 2000).

	Dieta HMUFA*	Dieta HCHO*
Composição das dietas		
Lipídios totais (% energético)	40,0	20,0
Saturado	11,0	6,6
Monoinsaturado	24,0	6,6
Poliinsaturado	5,0	6,6
Carboidratos (% energético)	40,0	60,0
Proteínas (% energético)	20,0	20,0
Colesterol (mg/dia)	<300	<300
Mudanças após a dieta**		
Glicemia	-16 ^a	-14 ^b
Colesterol total	-7 ^b	-4 ^b
LDL colesterol	-3	-5
Triacilgliceróis	-28 ^b	-9

* HMUFA = dieta rica em ácido graxo monoinsaturado; HCHO = dieta rica em carboidrato.

** Porcentagem de diferença em relação aos valores no início da dieta.

^(a) p < 0,001

^(b) p < 0,05

4.7.4 Diabetes Mellitus

O termo “diabetes mellitus” (DM) refere-se a um transtorno metabólico de etiologias heterogêneas, caracterizado por hiperglicemia e distúrbios no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras, resultantes de defeitos da secreção e/ou da ação da insulina (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999). O DM vem aumentando sua importância pela sua crescente prevalência e habitualmente está associado à dislipidemia, à hipertensão arterial e à disfunção

endotelial. É um problema de saúde considerado Condição Sensível à Atenção Primária, ou seja, evidências demonstram que o bom manejo deste problema ainda na Atenção Básica evita hospitalizações e mortes por complicações cardiovasculares e cerebrovasculares (ALFRADIQUE, 2009).

Gamarano & Fraige Filho (2004) mencionam também que o diabetes e a hipertensão podem ser prevenidas com o consumo diário de alimentos funcionais, ou mesmo, aos que já apresentaram a doença, podem reduzir danos consequentes, como a prevenção de doenças cardiovasculares, ou ainda prevenir contra degenerações das artérias causadas pela hiperglicemia.

Evidências experimentais têm demonstrado que a ingestão de fibras solúveis retarda o esvaziamento gástrico e a digestão e diminui a absorção de glicose, beneficiando diretamente a glicemia pós prandial de portadores de diabetes (CHANDALIA, 2000).

Um estudo de coorte demonstrou relação inversamente proporcional entre a ingestão de fibras e cereais e o risco de Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2) em homens (SALMERON *et al.*, 1997).

4.7.5 Síndrome Metabólica

A síndrome metabólica é um dos principais desafios da prática clínica nesse início de século. Ela associa fatores de risco cardiovasculares bem estabelecidos como: hipertensão arterial, hipercolesterolemia e diabetes, entre outros, devido à deposição central de gordura e a resistência à insulina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2004).

A abordagem nutricional na síndrome metabólica é parte importante no tratamento não-farmacológico, contribuindo para o controle da obesidade, da hiperglicemia ou do diabetes propriamente dito, da hipertensão arterial e da dislipidemia (ÁVILA, 2004).

Mecanismos que diminuem o risco de obesidade e promovem a perda de peso são críticos na prevenção do DMT2. Estudos epidemiológicos sugerem que as fibras dos cereais e produtos à base de grãos integrais são capazes de prevenir a obesidade e o ganho de peso, além de contribuir na diminuição do risco para o desenvolvimento de DM (LIU *et al.*, 2003)

Com base nos estudos epidemiológicos, a melhor evidência para o papel das fibras na prevenção da obesidade e síndrome metabólica aponta as fibras insolúveis. Vários estudos revelam associação entre a presença de obesidade ou aumento de peso ao longo do tempo e um maior consumo energético na dieta e uma menor ingestão de alimentos ricos em fibras, como frutas e vegetais (VIOQUE *et al.*, 2008).

4.7.6 Câncer

O câncer é um importante problema de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo responsável por mais de seis milhões de óbitos a cada ano, representando cerca de 12% de todas as causas de morte no mundo. Embora as maiores taxas de incidência de câncer sejam encontradas em países desenvolvidos, dos dez milhões de casos novos anuais de câncer, cinco milhões e meio são diagnosticados em países em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002).

Segundo World Health Organization (2002), sobressaem-se, entre os cinco tipos de câncer mais frequentes, os tumores de pulmão, de cólon e reto e de estômago, tanto nos países industrializados, quanto nos países em desenvolvimento.

O risco de câncer de estômago relaciona-se a hábitos dietéticos tais como consumo de aditivos alimentares e de elevado teor de sal, que ocasionam inflamação da mucosa gástrica, além de associar-se à infecção por *H. pylori* (PARKIN *et al.*, 2001).

Os terpenóides encontram-se nos alimentos verdes, na soja e nos grãos. Apresentam atividade antioxidante e interação com os radicais livres por divisão de sua cadeia carbônica em membranas lipídicas. Alguns terpenos são encontrados naturalmente em grãos e tem relação com a redução do risco de câncer, o que foi comprovado em estudos *in vivo* (ANJO, 2004).

Os carotenóides são um tipo de terpeno altamente pigmentado (amarelo, laranja e vermelho) presente nas frutas e verduras. São identificados 1.600 compostos químicos divididos em duas classes de moléculas: os carotenos (o beta-caroteno encontrado na cenoura e no dendê; o licopeno encontrado no tomate e na

melancia; a luteína encontrada nos vegetais verdes) e as xantofilas (zeaxantina, criptoxantina e astaxantina). A primeira classe auxilia na proteção contra o câncer de bexiga, útero, próstata, pulmão e coloretal. A segunda classe oferece proteção contra outros antioxidantes. Alguns terpenos encontrados nas frutas cítricas, os limonóides, têm ação quimioterápica. Nessa mesma classe de substâncias, encontramos os fitoesteróis (fitosterina, saponinas e beta-sitosterol) que, por se assemelharem com o colesterol, competem com a sua absorção no intestino, reduzindo os níveis séricos ou plasmáticos de colesterol total e de colesterol de baixa densidade (GERMAN & DILLARD, 2000).

4.7.7 Osteoporose

Várias reuniões de consenso sobre osteoporose continuam aceitando a definição sugerida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1994, como uma desordem esquelética caracterizada por redução da massa óssea com alterações da microarquitetura do tecido ósseo levando a redução da resistência óssea e ao aumento da suscetibilidade de fraturas (PANEL, NIH CONSENSUS, 2001).

O corpo humano adulto contém aproximadamente 1000 a 1500g de cálcio (dependendo do gênero, raça e tamanho do corpo), dos quais 99% são encontrados nos ossos na forma de hidroxapatita, que confere rigidez ao esqueleto. Por essa razão, o cálcio é provavelmente o nutriente mais estudado na área da saúde óssea e considerado importante na prevenção e tratamento da osteoporose (DELMAS, 2002).

Leite e derivados são a principal e maior fonte de cálcio disponível. Todavia, para muitos que não consomem esses produtos, há uma grande variedade de outras fontes, incluindo: vegetais de folhas verde-escuras (por exemplo a mostarda), algumas leguminosas (soja), nozes, peixes (salmão, sardinha) bem como alimentos enriquecidos ou fortificados e/ou suplementos que podem fornecer a quantidade necessária de cálcio (FISHBEIN, 2004).

4.8 Novos Alimentos Funcionais

4.8.2 Kefir

Os grãos de kefir (Figura 10) são originados de uma cultura mista natural de microrganismos simbióticos imersa em uma matriz composta de polissacarídeos e proteínas, usada por séculos na região do Cáucaso para a produção de uma bebida tradicional fermentada. Seus grãos têm formas irregulares gelatinosas variando de tamanhos de 1 a 6 mm. É composto de vários microrganismos que compartilham uma relação simbiótica, entre os quais encontramos leveduras que fermentam a lactose, *Lactobacillos* homofermentativo e heterofermentativo, *Streptococos* mesófilos, *Lactococcus*, *Leuconostoce* ocasionalmente bactérias de ácido acético (LUÍZ *et al*; 2006).



Figura 10 – Grãos de Kefir

Fonte: <http://www.blog.bichointegral.com.br/2013/12/kefir-probiotico-que-melhora-imunidade.html>

Além dos microrganismos, o kefir contém minerais, vitaminas do complexo B e aminoácidos essenciais importantes para a manutenção das funções vitais do organismo. Seu abundante teor de aminoácido essencial triptofano, de cálcio e magnésio promovem um efeito relaxante no sistema nervoso. O fósforo, um mineral que participa no processo de absorção de carboidratos, gorduras e proteínas, parece também estar presente neste produto. Estes nutrientes, por sua vez, são responsáveis pela manutenção e crescimento celular e fornecimento de energia ao

nosso organismo. Além disso, o kefir é uma excelente fonte de vitamina K e vitaminas do complexo B. O consumo adequado dessas vitaminas, promove a regulação do funcionamento renal e hepático, aceleram os processos de cicatrização e proporcionam aumento da função imunológica (GIACOMELLI, 2004).

O uso regular do Kefir pode aliviar desordens intestinais proporcionando um funcionamento intestinal mais saudável, reduzir o colesterol sanguíneo, aliviar os sintomas da intolerância a lactose e ser útil no tratamento de diarreias. Essas duas últimas características devem-se ao fato de suas bactérias e leveduras consumirem a maior parte da lactose durante o processo de fermentação, tornando-o um alimento indicado nos casos de diarreia e uma ótima fonte protéica para pacientes com intolerância a lactose (CAPRILES *et al.*, 2005).

4.8.3 Linhaça

Dentre os alimentos funcionais, a semente da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) (Figura 11) é reconhecidamente uma das maiores fontes dos ácidos graxos essenciais ω -3 e ω -6, possuindo ainda vários nutrientes como as fibras e os compostos fenólicos, conhecidos por exercerem atividades antioxidantes (MAYES, 1994).



Figura 11 – Sementes da Linhaça
Fonte: <http://www.upf.br/nexjor/?p=17828>

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é a semente do linho, planta pertencente à família das *Lináceas*, que tem sido cultivada há cerca de 4000 anos nos países mediterrâneos. É uma semente com várias aplicações, podendo ser usada como matéria-prima para a produção de óleo e farelo. O óleo é usado pelas indústrias na fabricação de tintas, vernizes e resinas, já o farelo é vendido para fábricas de rações animais. Também estão em desenvolvimento processos que incluem o óleo de linhaça em rações, de forma que os produtos para consumo humano como a carne, ovos, leite, possam estar enriquecidos com ácidos graxos ω -3 (TURATTI, 2001).

Julga-se, com frequência, que as fibras solúveis melhoram a tolerância à glicose através de uma viscosidade elevada, que retarda a digestão e a absorção dos carboidratos. (STARK & MADAR, 1994).

Os compostos fenólicos presentes em óleos de sementes possuem fortes propriedades antioxidantes e quando usados junto com ingredientes de alimentos processados contendo lipídeos podem exercer um efeito positivo na redução da oxidação lipídica (MOREIRA, 1999).

Duarte-Almeida *et al.*, (2006) mencionam que os compostos fenólicos podem agir ainda como redutores de oxigênio singleto e atuar na quelação de metais.

4.8.4 Yacon

O yacon (*Polymnia sanchifolia*) (Figura 12) é um tubérculo de origem andina, do gênero *Polymnia*, pertencente à família *Asteraceae* ou *Compositae*. Em família abrange 19 espécies americanas, sendo o yacon a mais importante e com maior potencial para atrair o interesse mundial devido às propriedades funcionais e dietéticas desta cultura (ZARDINI, 1991).



Figura 12 – Yacon

Fonte: <http://www.portalodia.com/blogs/dicas-da-nutricionista/yacon-a-batata-usada-no-tratamento-de-colesterol-e-diabetes-127083.html>

O yacon, recentemente introduzido no Brasil, vem despertando o interesse do mundo científico devido ao seu potencial como alimento funcional. Diferente da maioria dos tubérculos que armazenam carboidratos na forma de amido, o yacon e várias plantas da família *Compositae* armazenam os carboidratos na forma de frutanos. Os órgãos subterrâneos do yacon contém de 60 a 70% de frutanos do tipo inulina com grau de polimerização (GP) máximo de 12 (VILHENA *et al.*, 2000).

Os frutanos são polímeros de frutose relacionados estrutural e metabolicamente com a sacarose. Consistem de séries homólogas de oligo e polissacarídeos não redutores, cada um contendo um resíduo a mais de frutose que o membro anterior da série, de forma que o frutano mais simples é um trissacarídeo (RIBEIRO, 1993).

Os frutanos do tipo inulina e oligofrutose são amplamente distribuídos na natureza, presentes em cerca de 36mil espécies vegetais (CÂNDIDO & CAMPOS, 1996)

Em 1950, o uso de plantas com altos teores de inulina já era recomendado em alimentos destinados a diabéticos e mais recentemente tem sido comprovada a propriedade da inulina de atuar na composição da microflora do cólon, proporcionando benefícios à saúde humana (CAPITO, 2001).

AYBAR *et al.*, (2001) estudaram o efeito hipoglicêmico de extrato aquoso de folhas de yacon em ratos normais e com diabetes induzida por estreptozotocina. A administração intraperitoneal ou gástrica de decocto de yacon a 10% reduziu significativamente o nível de glicose no plasma de ratos normais. A substituição do consumo de água pela infusão do yacon a 2% produziu uma significativa melhoria nos parâmetros corporais e renais dos ratos diabéticos quando comparados com o grupo controle.

4.8.5 Maracujá

Maracujá (Figura 13), nome popular dado a várias espécies do gênero *Passiflora* (o maior da família *Passifloraceae*), vem de maraú-ya, que para os indígenas significa “fruto de sorver” ou “polpa que se toma de sorvo” (ITAL, 1994 *apud* ZERAIK *et al.*,2010).



Figura 13 – Maracujá

Fonte: <http://jornaldehoje.com.br/tranquilidade-e-bem-estar-conheca-outras-propriedades-maracuja/>

Várias pesquisas têm sido conduzidas mostrando o potencial do maracujá (fruto, casca e semente) para várias finalidades, e a atividade biológica mais estudada com relação aos frutos do maracujá é sua ação antioxidante em sucos é atribuída aos polifenóis, principalmente os flavonóides (HEIM *et al.*, 2002).

Os flavonóides apresentam vários efeitos biológicos e farmacológicos, incluindo atividade antibacteriana, antiviral, anti-inflamatória, antialérgica e vasodilatadora. Além disso, estas substâncias inibem a peroxidação lipídica e reduzem o risco de doenças cardiovasculares, efeitos estes relacionados à sua atividade antioxidante, caracterizada pela capacidade de sequestrar radicais livres em organismos vivos (HOLLMAN & KATAN, 1999).

4.8.6 Cogumelos

Atualmente são conhecidas mais de dez mil espécies de cogumelos, entretanto somente cerca de duas mil, pertencentes a pelo menos 30 gêneros, são considerados comestíveis. Destas, 20 são cultivadas comercialmente e menos de 10, são industrializadas (BRAGA *et al.*, 1998).

Dentre as espécies cultivadas, destaca-se o *Agaricus blazei* (Figura 14) que, devido ao fato de ser relacionado como um produto com propriedades medicinais, tem despertado grande interesse por parte das comunidades médica e científica (HERRERA, 2001).



Figura 14–*Agaricus blazei* (Cogumelo do Sol)
Fonte: <http://www.biovip.pt/pt/natureza/-/cogumelo-do-sol-284/>

Braga *et al.*, (1998) ressaltaram que a utilidade mais importante dos cogumelos na medicina é a sua ação antitumoral. Segundo os autores, a procura de substâncias e métodos que potencializem o sistema imunológico do corpo humano, de forma a induzir uma resistência sem causar efeitos colaterais deletérios ao organismo, tem sido uma das mais importantes buscas da ciência para a cura do câncer.

Herrera (2001) cita que é possível entender a lógica dos efeitos dos cogumelos como potencializadores imunológicos observando o seu ciclo de vida. Estes ocupam escalas inferiores no ecossistema, desenvolvem-se em materiais deteriorados e em ambiente hostil. Durante a fase vegetativa ou micelial, excretam enzimas para digerir os nutrientes contidos nos materiais em decomposição, sendo que, antes de absorver esses nutrientes, eles precisam desativar os seus patógenos naturais. Por isso, são muito hábeis para expelir substâncias químicas indesejáveis e contaminantes, que são absorvidas durante a digestão. Conforme o autor, a maior parte dos estudos sobre os benefícios dos cogumelos para a saúde humana enfoca suas propriedades de estímulo imunológico.

4.8.7 Jabuticaba

Apesar do elevado potencial de comercialização da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) (Figura 15), a utilização desse fruto pela indústria de alimentos é ainda escassa e dificultada devido a sua elevada perecibilidade. Sendo assim,

desconhece-se as reais potencialidades da jabuticaba na indústria alimentícia (SATO & CUNHA, 2007).



Figura 15 – Jabuticaba

Fonte: <http://vidasaudavelfrutas.com.br/menu-item/jabuticaba/>

Segundo a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (LIMA *et al.*, 2006) a jabuticaba é fonte apreciável de vitamina C, potássio, magnésio e fibras.

A (Tabela 3) demonstra a composição nutricional da polpa da jabuticaba segundo a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO) (Lima *et al.*, 2006).

Tabela 3 – Composição nutricional da Jabuticaba (em 100g) (LIMA *et al.*, 2006).

Umidade (%)	83,6
Energia (Kcal)	58
Proteínas (g)	0,6
Lipídios (g)	0,1
Carboidratos (g)	15,3
Fibra Alimentar (g)	2,3
Cinzas (g)	0,4
Magnésio (mg)	18
Fósforo (mg)	15
Potássio (mg)	130
Vitamina C (mg)	16,2
Ferro (mg)	0,1
Zinco (mg)	0,3
Cálcio (mg)	8
Tiamina (mg)	0,06

Fonte: Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (LIMA *et al.*, 2006)

O elevado valor nutricional desses frutos também está relacionado à presença significativa de compostos fenólicos em sua composição, principalmente na sua casca. Sendo assim, apesar dessa fração do fruto ser normalmente rejeitada no consumo in natura e industrial, justifica-se a utilização da casca da jabuticaba como matéria-prima na elaboração de produtos alimentícios, a fim de agregar a esses um possível caráter funcional (LIMA *et al.*, 2008).

A casca da jabuticaba, além de ser fonte potencial de compostos fenólicos (sobretudo antocianinas) e nutrientes é um tegumento de baixo valor agregado, uma fonte disponível em abundância e que é destinado como resíduo. Deve-se, portanto, buscar formas de utilização integral do fruto da jabuticaba, que aproveitem seu potencial nutricional, reduza o desperdício e agreguem valor ao produto alimentício. A utilização da casca da jabuticaba na produção de corantes alimentícios, além de cumprir sua função básica que é colorir, pode ainda trazer o benefício de suas propriedades funcionais e nutricionais (MOURA *et al.*, 2009).

5. CONCLUSÃO

Os alimentos funcionais são uma forma de prevenir determinados tipos de doenças.

O conhecimento sobre os alimentos funcionais é imprescindível para a população em geral, pois os mesmos são fundamentais para proporcionar uma qualidade de vida saudável.

Os profissionais da área de saúde necessitam conhecer as propriedades dos alimentos funcionais, pois as mesmas podem ser adequadas à terapia de seus pacientes.

6. REFERÊNCIAS

ALFRADIQUE, ME *et al.* Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP – Brasil). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 6, Rio de Janeiro, 2009.

ANJO, DFC. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

ARABBI, PR. Alimentos funcionais – aspectos gerais. **Nutrire**, v. 21, p. 87-102, São Paulo, 2001.

ÁVILA, ALE. Tratamento não-farmacológico da síndrome metabólica: abordagem do nutricionista. **Revista Sociedade de Cardiologia**, v. 14, n. 4, p. 652-657, São Paulo, Julho/Agosto 2004.

AYBAR, MJ *et al.* Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallantussonchifolius* (yacon) leaves in normal and diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, issue 2, p. 125-132, 2001.

BIANCHI, MLP; ANTUNES, LMG. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, v. 12, n. 2, p. 123-130, 1999.

BJÖRKSTÉN, B *et al.* Allergy development and the intestinal microflora during the first year of life. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 108, n. 4, p. 516-520, 2001.

BLAUT, M. Relationship of prebiotics and food to intestinal microflora. **European Journal of Nutrition**, v. 41, supplement 1, p.1-16, 2002.

BRAGA, GC *et al.* Manual de cultivo de *Agaricus blazei* Murril “cogumelo do sol”. **Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais**, p. 44, 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dislipidemia. **Saúde & Economia**, ano 3, ed. nº 6, outubro, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução nº. 19, de 30 de abril 1999**. Aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou na saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial da União**, Brasília, abr. 1999a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 16, de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes. Brasília, 1999b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 17, de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as

Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. Brasília, 1999c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, 1999d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem. Brasília, 1999e.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Prevenção clínica de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e renais. **Cadernos de Atenção Básica**, Brasília, 2006.

BRICARELLO, LP; COSTA, RP. Nutrição nas dislipidemias – atualização. **Revista Nutrição Saúde e Performance: Anuário de Nutrição Clínica. Trimestral**, p. 14-17, 2001.

CABRAL, MR. Vitamina B12 e isoflavonas no extrato de soja adicionado de prebióticos e fermentado com probióticos. **Dissertação de mestrado em Ciências dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras**, 2009.

CÂNDIDO, LMB; CAMPOS, AM. **Alimentos para fins especiais: dietéticos**, 1ª ed. São Paulo: Varela, p. 195, 1996.

CHANDALIA, M. Dietary treatment of Diabetes Mellitus. **New England Journal of Medicine**, v. 342, p. 1392-1398, 2000.

COLLI, C. Nutracêutico é uma nova concepção de alimento. **Notícias SBAN**, 1:1-2, 1998.

CAPITO, SMP. Raiz tuberosa de yacon (*Polyminiasonchifolia*): caracterização química e métodos de determinação de frutanos (CG e CLAE-DPA). **Dissertação de mestrado em Ciências dos Alimentos. Universidade Estadual de São Paulo**, 2001.

CAPRILES, VD *et al.* Prebióticos, probióticos e simbióticos: nova tendência no mercado de alimentos funcionais. **Revista Nutrição Brasil**, v. 4, n. 6, p. 327-335, 2005.

CARVALHO, PGB *et al.* Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, 2006.

CARVALHO, PO *et al.* Aplicação de lipases microbianas na obtenção de concentrados de ácidos graxos poliinsaturados. **Química Nova**, v. 26, n. 1, p. 75-80, 2003.

CRAVEIRO, AC; CRAVEIRO, AA. Alimentos funcionais: a nova revolução. **Padetec**, Fortaleza, 2003.

CULHANE, C. Nutraceuticals/Functional Foods – an exploratory survey on Canada's potential. **International Food Focus Limited**, Toronto, 1995.

DELMAS, PD. Treatment of postmenopausal osteoporosis. **Lancet**, v. 359, p. 2018-2026, London, 2002.

DELMAS-BEAUVIEUX, MC *et al.* The enzymatic antioxidant system in blood and glutathione status in human immunodeficiency virus (HIV) – infected patients: effects of supplementation with selenium or β -carotene. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 1, p. 101-107, Bethesda, 1996.

DUARTE-ALMEIDA, JM *et al.* Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 446-452, 2006.

ERICKSON, KL; HUBBARD NE. Probiotic immunomodulation in health and disease. **Nutri.**130 (2S Suppl): S403-409, 2000.

FIGURA 1: <http://scienceblogs.com.br/meiodecultura/tag/cafe/>

FIGURA 2: <http://www.biogaia-prodentis.com/prodentis-news/>

FIGURA 3: AMBRÓSIO, CLB *et al.* Carotenóides como alternativa contra a hipovitaminose A. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 2, p. 233-243, 2006.

FIGURA 4: SPEER, K; SPEER, IK. The lipid fraction of the coffee bean. **Brazilian Journal of Plantae Physiology**, v. 18, n. 1, p. 201-216, 2006.

FIGURA 5: <http://www.ar.all.biz/img/ar/catalog/8519.jpeg>

FIGURA 6: BONA-SARTOR, S. Caracterização química de uvas e vinhos Martha produzidos na Região de Urussanga, Santa Catarina. **Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina**, 2009

FIGURA 7: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewArticle/51/99>

FIGURA 8: http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=97

FIGURA 9: OLIVEIRA, MN *et al.* Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 38, n. 1, 2002.

FIGURA 10: <http://www.blog.bichointegral.com.br/2013/12/kefir-probiotico-que-melhora-imunidade.html>

FIGURA 11: <http://www.upf.br/nexjor/?p=17828>

FIGURA 12: <http://www.portalodia.com/blogs/dicas-da-nutricionista/yacon-a-batata-usada-no-tratamento-de-colesterol-e-diabetes-127083.html>

FIGURA 13: <http://jornaldehoje.com.br/tranquilidade-e-bem-estar-conheca-outras-propriedades-maracuja/>

FIGURA 14: <http://www.biovip.pt/pt/natureza/-/cogumelo-do-sol-284/>

FIGURA 15: <http://vidasaudavelfrutas.com.br/menu-item/jaboticaba/>

FISHBEIN, L. Multiple sources of dietary calcium – some aspects of it's essentiality. **Regulation Toxicology and Pharmacology**, v. 39, p. 67-80, New York, 2004.

FLANZY, C. Enologia: Fundamentos científicos y tecnológicos. **Mundi-Prensa**, p. 784, Madrid, 2000.

FRANCO, RC. Análise comparativa de legislações referentes aos alimentos funcionais. **Dissertação de Mestrado em Nutrição Humana Aplicada PRONUT – FCF/ FEA/FSP-USP. Universidade de São Paulo**, 2006.

GAMARANO, L; FRAIGE FILHO, F. Alimentos funcionais no tratamento do Diabetes Mellitus. **Qualidade em Alimentação**, Nutrição. Ponto Crítico. ISBN 1519771-9, n. 19, p. 20-21, São Paulo, 2004.

GAZZONI, DL. Alimentos funcionais. **Embrapa Soja**, Londrina, maio 2003.

GERMAN, B; DILLARD, CJ. Phytochemicals: nutraceutical and human healthreviews. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 80: 1744-56, 2000.

GIACOMELLI, P. Kefir alimento natural. **Monografia (Graduação em Nutrição) – Universidade de Guarulhos**, 2004.

GOLDBERG, I. Functional foods: designer foods, pharmafoods, and nutraceuticals. **New York: Chapman & Hall**, p.571, 1994.

HAMMES, WP; HERTEL C. Research approaches for pre- and probiotics: challenges and outlook. **Food Research International**, 35 (2-3): 165-170, 2002.

HEIM, KE *et al.* Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. **Journalof Nutritional Biochemistry**, 13: 572-584, 2002.

HERRERA, OM. Produção, economicidade e parâmetros energéticos do cogumelo *Agaricusblazei*: um enfoque na cadeia produtiva. **Tese (Doutorado em Defesa Fitossanitária) - Departamento de Defesa Fitossanitária, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Unesp, Botucatu**, 2001.

HOLLMAN, PC; KATAN, MB. Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability. **Food and Chemical Toxicology**, 37: 937-942, 1999.

KHEADR *et al.* Antibiotic susceptibility profile of bifidobacteria as affected by oxgall, acid and hydrogen peroxide stress. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 51, n. 1, p. 169-174, 2007.

KROUS, R; WALKER, R. Safety issues of botanicals and botanical preparations in functional foods. **Toxicology**, v. 198, p. 213-220, 2004.

LEDESMA, RL *et al.* Monounsaturated fatty acid (avocado) rich diet for mild hypercholesterolemia. **Archives of Medical Research**, v. 27, n. 4, p. 519-523, 1996.

LERMAN, IG *et al.* Effect of a high monosaturated fat diet enriched with avocado in NIDDM patients. **Diabetes care**, v. 17, n. 4, p. 311-315, New York, 1994.

LI, J. Effects of barley intake on glucose tolerance, lipid metabolism, and bowel function in women. **Nutrition Journal**, v. 19, n. 11/12, p. 926-929, London, nov/dez, 2003.

LIMA, AJB *et al.* Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciara cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.

LIMA, DM *et al.* **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO, NEPA-UNICAMP**, p. 113, São Paulo, 2006.

LIU, S *et al.* Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged woman. **American Journal of Clinical Nutrition**, 78 (5): 920-7, 2003.

LUÍZ, LMP *et al.* Microbiota de grãos de kefir de diferentes origens. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes – Anais do XXIII Congresso Nacional de Laticínios**, v. 61, n. 351, p. 117-119, 2006.

MATSUBARA, S. Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, v. 6, n. 34, p. 10-18, São Paulo, 2001.

MAYES, PA. Lipídios de importância fisiológica. **Harper: Bioquímica, Atheneu 7ª ed**, p. 142-154, São Paulo, 1994.

MAZZA, G. Alimentos funcionales: aspectos bioquímicos y de processado. **Editora Acribia**, Zaragoza, 2000.

MITHEN, RF *et al.* The nutritional significance and bioavailability of glucosinolates in human foods review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 80: 967-84, 2000.

MONDINI, L.; MONTEIRO, CA. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 6, p. 433-439, 1994.

MORAES, FP; COLLA, LM. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, 2006.

MOREIRA, AVB. Avaliação da atividade antioxidante de sementes de mostarda (*Brassica alba* L.). **Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos, Departamento de Nutrição. Universidade de São Paulo, 1999.**

MOURA, SM *et al.* Determinação de antocianinas, polifenóis e antioxidantes totais do extrato aquoso de jabuticaba. **XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA DOMESTICA**, 14 a 19 de setembro de 2009.

NIELSEN, AC. Os produtos mais quentes do mundo. Informações sobre o crescimento de alimentos e bebidas. **Relatório Executivo de Notícias**, 2002.

PANEL, NIH CONSENSUS. **Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy**, 285: 785-95, 2001.

PARK, YK *et al.* Recentes progressos dos alimentos funcionais. **Boletim SBCTA**, v. 31, n. 2, p. 200, Campinas, 1999.

PARKIN, DM *et al.* Cancer burden in the year 2000. The global picture. **European Journal of Cancer**, 37 Suppl8:S4-66, 2001.

PASCHOAL, V. Alimentos para a saúde. **Revista Sadia Light**, São Paulo, dez. 2001.

PIMENTEL, CVMB *et al.* **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Varela, 2005.

PINTO, MAO. Aspectos legais e análise de conteúdo de propagandas impressas de alimentos com alegações de propriedades funcionais. **Tese de doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa**, 2008.

POLLONIO, MAR. Alimentos funcionais: as recentes tendências e os envolvidos no consumo. **Higiene Alimentar**, 14: 26-31, 2000.

RAUHA, JP *et al.* Antimicrobial effects of finish plants extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. **International Journal of Food Microbiology**, v. 56, n. 1, p. 3-12, Amsterdam, 2000.

REIG, ALC; ANESTO, JB. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. **Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Revista Cubana de Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 1, p. 63-8, 2002.

RIBEIRO, EP; SERAVALLI, EAG. **Química de alimentos**. Editora Edgard Blucher: Instituto Mauá de Tecnologia. ISBN: 85-212-0326-8, São Paulo, 2004.

RIBEIRO, RCLF. Distribuição, aspectos estruturais e funcionais dos frutanos, com ênfase em plantas herbáceas do cerrado. **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**, v. 5, n. 2, p. 203-208, 1993.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, Suppl. 2, p. 105-10, 2002.

SAAD, SMI. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SALMERON, J *et al.* Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. **Diabetes Care**, v. 20, p. 545-550, 1997.

SANDERS, ME. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. **International Dairy Journal**, 8: 341-347, 1998.

SATO, ACK; CUNHA, RL. Influência da temperatura no comportamento reológico da polpa de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, p. 890-896, 2007.

SCHREZENMEIR, J; DE VRESE, M. Probiotics, prebiotics and symbiotics – approaching a definition. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 73, n. 2, p.361S-364S, 2001.

SCIESZKA, M *et al.* M. plasma selenium concentration in patients with stomach and colon cancer in the Upper Silesia. **Neoplasma**, v. 44, n. 6, p. 395-397, Bratislava, 1997.

SGARBIERI, VC; PACHECO, MTB. Revisão: alimentos funcionais fisiológicos. **Brazilian Journal of Food Technology**, n.2, p. 7-19, 1999.

SHILS, ME *et al.* **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. Manole 9ª ed**, v. 2, p. 2112, São Paulo, 2003.

SOARES, HF; ITO, MK. O ácido graxo monoinsaturado do abacate no controle das dislipidemias. **Revista de Ciências Médicas**, 9 (2): 47-51, Campinas, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da Síndrome Metabólica**, Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, PHM *et al.* Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**, v.37 (2), p. 127-135, 2003.

STAHL, W; SIES, H. Antioxidant activity of carotenoids. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 24, n. 6, p. 345-351, 2003.

STARK, A; MADAR, Z. **Dietary fiber**. In Functional foods. Goldberg I (Ed). Chapman and Hall, p. 183-201, New York, 1994.

STONE, NJ *et al.* AHA conference proceedings. Summary of the scientific conference on the efficacy of hypocholesterolemic dietary interventions. **Circulation**, v. 94, p. 3388-3391, Dallas, 1996.

SUÁREZ, H *et al.* Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivo e de ambiente natural para a nutrição humana. **Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo**, v. 28, n. 1, p. 101-110, 2002.

TAIPINA, MS *et al.* Alimentos funcionais – nutracêuticos. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 100, p. 28-29, 2002.

TAMINE, A *et al.* Microbiological and technological aspects of milks fermented by bifidobacteria. **Journal Dairy Research**, v. 62, p. 151-187, Cambridge, 1995.

TURATTI, JM. A importância dos ovos numa dieta saudável. **Óleos e Grãos**, v. 9, n. 59, p. 22-24, 2001.

TOMAÉL, MI *et al.* Redes sociais em alimentos funcionais no paraná: relato pesquisa. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 12, n. 24, p. 111-138, 2007.

VÁSQUEZ A *et al.* DNA-based classification and sequence heterogeneities in the 16S rRNA genes of *Lactobacillus casei/paracasei* and related species. **Systematic and Applied Microbiology**, 28 (5): 430-441, 2005.

VIEIRA, SM. Biscoito tipo cookie com adição de quitosana. **Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, 2001.

VILHENA, SMC *et al.* O cultivo de yacon no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 5-8, 2000.

VIOQUE *et al.* Intake of fruits and vegetables in reaction to 10-years weight gain among Spanish adults. **Obesity (Silver Spring)**, 16 (3):664-70, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus**. Geneva: WHO, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Policies and managerial guidelines for national cancer control programs. **Revista Panamericana de Salud Pública**, 12 (5): 366-70, 2002.

ZARDINI, E. Ethnobotanical notes of yacon, *Polymnia sonchifolia* (Asteraceae). **Economic Botany**, v. 45, n. 1, p. 72-85, 1991.

ZERAIK, ML *et al.* Maracujá: um alimento funcional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.

ZERAIK ML; YARIWAKE, JH. Quantification of isoorientin and total flavonoids in *Passiflora edulis* fruit pulp by HPLC-UV/DAD. **Microchemical Journal**, 2010.