

ISSN 1516-8840

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 312**

### **Alimentos Funcionais: Conceitos Básicos**

*Márcia Vizzotto*

*Ana Cristina Krolow*

*Fernanda Cardoso Teixeira*

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96010-971- Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8199  
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

**Presidente:** Ariano Martins de Magalhães Júnior  
**Secretária- Executiva:** Joseane Mary Lopes Garcia  
**Membros:** Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio  
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e  
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

**Suplentes:** Beatriz Marti Emygdio e Isabel Helena Verneti Azambuja

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê  
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza  
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro  
Editoração eletrônica e Arte da capa: Sérgio Ilmar Vergara dos Santos

**1ª edição**

1ª impressão (2010): 50 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação  
dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Clima Temperado

---

Vizzotto, Márcia

Alimentos funcionais: conceitos básicos / Márcia Vizzotto, Ana Cristina  
Krolow e Fernanda Cardoso Teixeira. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.  
20 p. – (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 312).

ISSN 1516-28840

1. Alimento – Nutrição humana. 2. Alimento funcional. 3. Composto  
bioativo. I. Título. II. Vizzotto, Márcia. III. Krolow, Ana Cristina. IV. Teixeira,  
Fernanda Cardoso. V. Série.

CDD 664.06

---

© Embrapa 2010

# **Autor**

**Márcia Vizzotto**

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisadora  
da Embrapa Clima Temperado,  
Pelotas, RS,  
marcia.vizzotto@cpact.embrapa.br

**Ana Cristina Krolow**

Farmacêutica, Dr<sup>a</sup>., Pesquisadora  
da Embrapa Clima Temperado,  
Pelotas, RS,  
ana.krolow@cpact.embrapa.br

**Fernanda Cardoso Teixeira**

Graduanda em Farmácia,  
da Universidade Católica de Pelotas,  
Pelotas, RS,  
fe.t@hotmail.com

# Apresentação

Atividades desenvolvidas na Embrapa Clima Temperado na área de alimentos funcionais têm várias finalidades, como: a) caracterizar os compostos bioativos em acessos genéticos de diversas espécies que possam ser, futuramente, recomendados como cultivares em plantios comerciais/ b) estudar a influência dos sistemas de produção onde estas frutas estão sendo produzidas sobre os compostos bioativos e, c) observar se o processamento das frutas e hortaliças leva a perdas e/ou preserva os compostos bioativos.

Nesta publicação são apresentados alguns conceitos básicos na área de alimentos funcionais que podem ajudar a esclarecer dúvidas frequentes nesta área de pesquisa. Os alimentos funcionais possuem compostos bioativos ou fitoquímicos que podem atuar na prevenção de diversas doenças crônicas não-transmissíveis. A produção destes compostos está diretamente ligada ao ambiente onde a planta se desenvolve, sendo que as plantas cultivadas naturalmente apresentam uma maior probabilidade de conter esses fitoquímicos.

Muitos compostos bioativos estão apresentados neste trabalho, incluindo as fontes alimentares onde podem ser encontrados.

Waldyr Stumpf Junior  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ALIMENTOS FUNCIONAIS: CONCEITOS BÁSICOS.....</b> | <b>9</b>  |
| <b>Introdução.....</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>1. Ácidos alfa-linoléicos.....</b>               | <b>12</b> |
| 1.a) Ômega.....                                     | 13        |
| 1.b) Ômega 6.....                                   | 13        |
| <b>2. Beta-glucanos.....</b>                        | <b>13</b> |
| <b>3. Carotenoides.....</b>                         | <b>13</b> |
| 3.a) Licopeno.....                                  | 13        |
| 3.b) Luteína.....                                   | 13        |
| 3.c) Limonoides.....                                | 14        |
| <b>4. Fenóis e polifenóis.....</b>                  | <b>14</b> |
| 4.a) Ácidos fenólicos.....                          | 14        |
| 4.b) Cumarinas.....                                 | 14        |
| 4.c) Flavonoides.....                               | 14        |
| <b>5. Fibras vegetais ou dietéticas.....</b>        | <b>15</b> |
| <b>6. Fitosteróis.....</b>                          | <b>15</b> |
| <b>7. Polissulfeto de alila.....</b>                | <b>15</b> |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| <b>8. Tocoferóis</b> .....       | 15 |
| <b>9. Probióticos</b> .....      | 16 |
| <b>10. Prebióticos</b> .....     | 16 |
| 10.a) Oligossacarídeos.....      | 16 |
| 10.b) Frutooligossacarídeos..... | 16 |
| <b>Referências</b> .....         | 19 |

# **Alimentos Funcionais: Conceitos Básicos**

---

Márcia Vizzotto  
Ana Cristina Krolow  
Fernanda Cardoso Teixeira

## **Introdução**

O conceito de nutrição está evoluindo. Hoje, a dieta não deve ser somente entendida como suficiente, no sentido de evitar déficits de nutrientes, mas também deve ser vista como uma nutrição ótima que objetiva a qualidade de vida. A alimentação ganha um enfoque terapêutico e preventivo e atua na promoção da saúde (ANGELIS, 2001; SILVEIRA-RODRIGUEZ et al., 2003).

Atualmente, a preocupação com saúde e qualidade de vida tem se tornado estímulo para pesquisas na área de alimentos. Considerando que a dieta é uma variável que influencia diretamente na saúde dos indivíduos, encontramos na alimentação uma alternativa para manter uma vida mais longa e saudável e nos alimentos uma fonte para novos conhecimentos. Embora a relação entre alimentação e saúde seja um assunto em alta na mídia atual, há 2500 anos já havia surgido essa idéia com Hipócrates, quando relacionou alimento com medicamento (DUARTE, 2007; RAUD, 2008).

Partindo do entendimento de que o alimento não só tem a função de nutrir como também de fornecer outros benefícios ao indivíduo, temos o conceito de alimentos funcionais, que surgiu no Japão durante a década de

1980. Segundo a portaria nº 398 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde brasileiro de 1999, a definição para alimento funcional é: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido na dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, devendo ser seguro para o consumo, sem supervisão médica” (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).

Na América do Norte têm sido utilizados os termos alimento funcional e nutracêutico como sinônimos. Porém, para a Health Protection Branch do Canadá (organização responsável pela proteção da saúde canadense), o correto é utilizar alimento funcional de forma distinta de nutracêutico. Isso porque os canadenses seguem as definições de que o alimento funcional tem aparência similar à do alimento convencional, é consumido como parte da dieta normal e, além de sua função nutritiva básica, possui propriedades benéficas à saúde que reduzem o risco de contrair enfermidades crônicas. Já o nutracêutico é um produto elaborado a partir de um alimento, mas vendido em formas farmacêuticas e apresenta propriedades fisiológicas benéficas contra doenças crônicas. Embora haja distinção entre alimento funcional e nutracêutico, concorda-se que ambos são produtos naturais que objetivam efeitos benéficos para a saúde do consumidor (MAZZA, 2000).

Aquilo que antes era desconhecidamente aplicado nas dietas com o intuito de melhorias no organismo, hoje é pesquisado visando a embasar cientificamente estes benefícios, proporcionando a busca por alimentos funcionais. A população tem procurado informações relacionadas aos funcionais, a partir dessa mudança de conceito do alimento, e também pela imagem positiva que estes trazem com relação ao bem estar, tornando-os populares (DUARTE, 2007).

Em cada fase da vida, há alimentos que auxiliam especificamente o organismo e que, portanto, deveriam ser consumidos apropriadamente. Na gestação, o ácido fólico se destaca por ser uma vitamina do complexo B que auxilia na formação do tubo neural, e dos tecidos, no crescimento celular, no desenvolvimento do embrião, e ainda estimula a formação dos ácidos digestivos. O consumo de vegetais de folhas escuras como espinafre, rúcula, brócolis, e também de frutas cítricas, é recomendado durante a gestação. Na primeira infância, o bebê recebe o leite materno, que é considerado o primeiro alimento funcional que o indivíduo ingere. Para o desenvolvimento de uma criança, é necessário absorção de vitaminas e minerais por um intestino saudável, que é estimulado por alimentos funcionais prebióticos como aspargo, banana, mel, alho, cebola, grão-de-bico e grão de soja. Durante a adolescência, ocorre o pico de formação de massa óssea, por isso, há a necessidade de alimentos ricos em cálcio, como leite e derivados, brócolis, couve, espinafre, amêndoas, gergelim, aveia e castanha-do-pará. Na fase adulta, as mulheres sofrem com a TPM (tensão pré-menstrual) na qual os níveis de serotonina diminuem, causando depressão e aumentando a vontade de comer doce. As isoflavonas da soja podem ser benéficas, nesta fase, na redução da enxaqueca, sensibilidade mamária, cólicas e inchaço. No caso dos homens, é na fase adulta que eles começam a se preocupar com a saúde do coração. O consumo de alimentos ricos em antocianinas, que se caracterizam pela cor arroxeada (uva, jaboticaba, morango, cereja, ameixa, açaí, beterraba, berinjela, mirtilo, amora-preta, jambolão), é fundamental, pois são altamente antioxidantes e anti-inflamatórios. Pessoas com 65 anos ou mais apresentam a memória prejudicada pela diminuição de neurotransmissores, regressão de neurônios e redução do fluxo sanguíneo. Uma vitamina importante nesta fase é a colina, fundamental para o desenvolvimento cerebral humano, com atuação relacionada à função da memória. Dentre os alimentos ricos em colina estão a lecitina de soja, o bife de fígado e a gema de ovo (LUCOCK; YATES, 2009; CHAMP; HOEBLER, 2009)

A legislação que envolve os alimentos funcionais visa, principalmente, a

informar ao consumidor o efeito deste alimento sobre o seu organismo. No rótulo, devem constar: lista de ingredientes; informação nutricional; alegações nutricionais (“nutrient claims”) como, por exemplo, alto conteúdo de fibras; a função do nutriente em determinado processo biológico (“structure-function claim”) como o fato de alto conteúdo de fibras favorecer a regularidade intestinal; e a declaração de efeitos sobre a saúde (“health claims”) que mostra a relação do nutriente e o tratamento da enfermidade, com embasamento científico. Cada produto apresenta características que influenciam no valor e tipo de evidência necessária para se ter certeza de que o produto é seguro, produz os efeitos que declara e contém uma concentração confiável do princípio ativo. É necessário, portanto, que o alimento seja aprovado em três requisitos prévios: ser um alimento seguro, estar associado com a enfermidade e ter passado por estudos específicos. A saúde dos consumidores depende da segurança dos produtos e dos efeitos que estes supostamente fazem. Então, é de responsabilidade do Estado verificar a segurança dos alimentos além de garantir que realizem o efeito a eles atribuídos (MAZZA, 2000).

Os alimentos funcionais possuem compostos bioativos capazes de atuar como moduladores dos processos metabólicos, prevenindo o surgimento precoce de doenças degenerativas. Esses bioativos são também denominados de fitoquímicos. A planta os sintetiza a fim de elaborar um sistema de proteção contra agressores presentes no ambiente, e, portanto, algumas de suas funções podem ser de fungicida, de inseticida e/ou antibacteriana. A produção destes compostos está diretamente ligada ao ambiente onde a planta se desenvolve, sendo que as plantas cultivadas naturalmente apresentam uma maior probabilidade de conter esses fitoquímicos.

Exemplos de alguns fitoquímicos:

### **1. Ácidos alfa-linoléicos:**

São considerados estimulantes do sistema imunológico e responsáveis por ajudar no controle de infecções. Alimentos que os contêm: nozes, amêndoas e os óleos de soja e linhaça.

1.a) ÔMEGA 3: é um ácido graxo essencial, constituído basicamente pelo LNA (ácido alfa-linolênico) com função de baixar os níveis de LDL além de reduzir a pressão arterial. Pode ser encontrado no atum, salmão, arenque, sardinha, bacalhau e óleos de canola, oliva e em menor quantidade, no de soja.

1.b) ÔMEGA 6: também é um ácido graxo essencial que não pode ser sintetizado pelo organismo e possui propriedades semelhantes às do ômega 3 além de auxiliar na cicatrização e estimular o sistema imunológico. É formado pelo ácido linolênico e encontrado na linhaça, gergelim, aveia, cevada, milho e centeio.

É importante ressaltar que os ácidos graxos ômega 3 e ômega 6 atuam de forma adequada e benéfica quando são consumidos na proporção correta de três partes de ômega 6 para uma parte de ômega 3.

## **2. Beta-glucanos:**

Protetores contra doenças cardiovasculares. São encontrados em aveia, cevada, linhaça e milho.

## **3. Carotenoides:**

Como precursores da vitamina A ajudam a manter saudável a função visual. Têm ação antioxidante e anticarcinogênica além de evitar infartos e derrames cerebrais, pois previnem a formação de coágulos sanguíneos. Encontrados em cenoura, manga, pitanga, abóbora, mamão, tomate, couve, agrião, espinafre e almeirão.

3.a) LICOPENO: pertence a família dos carotenoides e possui ação antioxidante, e anticarcinogênica. Auxilia no combate às doenças cardiovasculares porque age sobre a oxidação do LDL. Alimentos funcionais que o contêm: tomate maduro, pimentão vermelho, melancia, cenoura e mamão.

3.b) LUTEINA: carotenoide que nosso organismo não consegue sintetizar

sozinho. É o pigmento amarelo dos alimentos. Tem função de preservar a função visual e ajudar a prevenir o câncer de cólon. Alimentos funcionais: cenoura, laranja, cereais, gema dos ovos, espinafre, agrião e brócolis.

3.c) LIMONOIDES: apresentam função antioxidante e antioncogênica e são encontrados em frutas cítricas.

#### **4. Fenóis e polifenóis:**

Os compostos fenólicos existentes nos alimentos abrangem os ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides e taninos. Têm ação antioxidante, antialérgica, anti-inflamatória e anticarcinogênica. Alimentos funcionais em que são encontrados: uva, amora-preta, pêssego, mirtilo, pitanga, cereja, berinjela e chá verde.

4.a) ÁCIDOS FENÓLICOS: possuem ação antisséptica, anticarcinogênica e antioxidante. Alimentos funcionais: berinjela, cenoura, tomate, pimentão, frutas cítricas, cereja, couve e brócolis.

4.b) CUMARINAS: possuem ação antisséptica, vasodilatadora, antiespasmódica e anticarcinogênica. Podem ser encontradas na canela, cenoura e frutas cítricas.

4.c) FLAVONOIDES: são considerados a maior classe de compostos fenólicos presentes em frutas, vegetais e grãos. Possuem efeitos biológicos no controle de níveis de colesterol, osteoporose e eventos carcinogênicos, bem como no aumento da capacidade antioxidante. Entre as substâncias fenólicas sintetizadas pelas plantas de importância biológica, aquelas que possuem estrutura similar ao hormônio estradiol apresentam atividade estrogênica. Nesta classificação, incluem-se isoflavonas (genisteína e daidzeína), lignanas (matairesinol e secoisolariciresinol), coumestanas (coumestrol) e estilbene (transresveratrol). As fontes destas substâncias são as frutas, cereais e vegetais, como a uva (vinho), alfafa, ervilha, feijão, além da soja e seus derivados. A soja é a maior fonte de isoflavonas e seu conteúdo depende da variedade do grão, da safra e do tipo de processamento utilizado.

## 5. Fibras vegetais ou dietéticas:

São o citoesqueleto dos vegetais. Substâncias consideradas indisponíveis como fonte de energia, pois não sofrem hidrólise pelas enzimas do intestino humano, mas podem ser fermentadas por algumas bactérias. São classificadas como solúveis e insolúveis. As solúveis, como pectinas, gomas e mucilagens, tendem a formar géis em contato com a água, aumentando a viscosidade dos alimentos parcialmente digeridos e atrasando o esvaziamento gástrico, o que pode influenciar na liberação de insulina, produzindo uma sensação de saciedade e proporcionando maior volume e lubrificação das fezes. Essas fibras solúveis previnem o câncer no intestino e ajudam a reduzir o colesterol LDL e os triglicérides. As insolúveis como celulose, lignina e hemiceluloses aumentam o bolo fecal, reduzindo a prisão de ventre e promovendo a formação de uma flora intestinal saudável.

## 6. Fitosteróis:

São componentes naturais dos óleos vegetais comestíveis e também são chamados de esteróis vegetais. Têm a função de preservar a membrana celular vegetal. Sitosterol, campesterol e estigmasterol são os principais representantes. Auxiliam na prevenção de doenças cardíacas e reduzem os níveis de colesterol se consumidos regularmente, pois inibem a absorção da fração LDL a partir do intestino delgado. Alimentos funcionais que os contêm: verduras, frutas e legumes.

## 7. Polissulfeto de alila:

Ajuda no controle da hipertensão arterial, tem ação antioxidante e também reduz a taxa de placas gordurosas. Alimentos funcionais: alho e cebola.

## 8. Tocoferóis:

Função anticarcinogênica e antioxidante. Mais conhecido como vitamina E, são encontrados no germe de trigo, semente de girassol, caroço de

algodão, óleo de dendê, amendoim, milho e soja.

## 9. Probióticos:

São alimentos que se caracterizam por conter microrganismos vivos atuando de forma benéfica no organismo hospedeiro e promovendo o balanço de sua microbiota intestinal. As bactérias mais utilizadas nos alimentos funcionais são as lácticas (*Lactobacillus acidophilus*, *L. rhamnosus* e *L. casei*), embora algumas leveduras e bifidobactérias também sejam utilizadas. O mecanismo de ação dos probióticos ainda não é totalmente conhecido, mas há hipóteses de que seja relacionado à mudança do pH intestinal, concorrência com microrganismos patogênicos pelo seu receptor de ligação e nutrientes para seu desenvolvimento, estimulação do sistema imune e produção de citocinas e de lactase. Para sua ação, é essencial que os probióticos continuem vivos durante sua passagem pelo trato gastrointestinal. São ações importantes dos probióticos: potencializar a imunidade, aumentar a biodisponibilidade de certos nutrientes, melhorar a motilidade intestinal e favorecer o equilíbrio da microflora do cólon.

## 10. Prebióticos:

São ingredientes alimentares não digeríveis, com ação benéfica no organismo usuário estimulando o crescimento e a atividade das bactérias presentes no cólon. O alimento, para ser classificado como prebiótico, deve obedecer a alguns critérios, quais sejam: não ser absorvido no intestino delgado, transformar a microbiota colônica em microbiota saudável, ser capaz de induzir efeito fisiológico benéfico para a saúde além de ser metabolizado por bactérias benéficas no cólon. Somente os oligossacarídeos e os frutooligossacarídeos atendem a esses critérios.

10a) OLIGOSSACARÍDEOS: a inulina é a representante dessa categoria, sendo extraída da raiz da chicória. Apresenta função de ativar a microflora intestinal. Alimentos funcionais: frutas e cereais.

10b) FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS: são obtidos por meio da hidrólise da

inulina, pela enzima inulase, ou industrialmente a partir da sacarose, por atuação de enzima fúngica obtida do *Aspergillus niger*. Favorecem o bom funcionamento intestinal, por produzirem no organismo vitaminas do complexo B e antibióticos naturais que regularizam a flora intestinal. Alimentos funcionais onde são encontrados: iogurtes naturais e outros produtos fermentados do leite.

O chamado alimento simbiótico é a combinação de alimento contendo bactérias vivas (probióticos) com produtos que servem de substrato para essas bactérias (prebióticos) (CARRERO, et al., 2005; PIMENTEL et al., 2005; DUARTE, 2007; ARAÚJO, 2008; ALMEIDA et al., 2009; CARMIGNANI, 2009).

É necessário compreender a ação antioxidante que muitos dos fitoquímicos citados apresentam. Oxidação é o processo da queima dos alimentos para geração de energia. Elétrons liberados nessa reação como resíduos são denominados radicais livres. Há estudos sugerindo que estes radicais livres formados seriam uma das prováveis causas da formação do câncer. Portanto, a ação antioxidante se refere ao combate destes radicais livres formados durante o processo de geração de energia do nosso corpo (DUARTE, 2007; ARAÚJO, 2008).

Discutem-se os efeitos fisiológicos de alguns alimentos na redução de riscos de doenças degenerativas, tais como enfermidades cardiovasculares e certos tipos de câncer. É importante ressaltar que os alimentos funcionais não curam doenças, ao contrário dos remédios. Os componentes bioativos que apresentam é que são capazes de reduzir o risco de certas doenças.

Tratando especificamente do câncer, doença enigmática responsável pela morte prematura de milhões de pessoas, seria mais prudente aliar a alimentação à sua prevenção do que ao tratamento. Nesse contexto, surge a informação sobre os alimentos funcionais, que não devem ser utilizados somente no combate às doenças, mas também na sua prevenção, visto que um regime alimentar baseado num aporte de alicamentos (alimentos com propriedades terapêuticas similares às de medicamentos) pode

prevenir o aparecimento de vários tipos de câncer. Essa mentalidade vem se modificando, devido à grande exposição dos funcionais na mídia, que desperta a curiosidade da população acerca do assunto. Estudos recentes estabelecem uma estreita relação entre a falta do consumo de frutas e legumes no regime alimentar e um aumento na taxa de cânceres. A alta incidência de câncer na sociedade ocidental é devida à degradação dos hábitos alimentares, sem consideração do seu impacto sobre a saúde. (BÉLIVEAU; GINGRAS, 2007).

Bloquear o aprisionamento de nutrientes e oxigênio nos tumores, impedindo a formação de novos vasos sanguíneos, é uma opção promissora de prevenção do câncer pela inibição da angiogênese. Alguns alimentos possuem ação antiangiogênica. Se consumidos diariamente, bloqueiam a progressão dos tumores, reproduzindo de maneira análoga o modo de ação de medicamentos utilizados hoje (BÉLIVEAU; GINGRAS, 2007). A molécula anticarcinogênica presente no alimento é desprovida de efeitos indesejáveis secundários, ao contrário do que geralmente ocorre com medicamentos, já que a molécula sintética destes é totalmente estranha ao organismo. A diferença fundamental é a ausência de toxidez associada à molécula anticarcinogênica das frutas e legumes, e isto faz com que moléculas de origem alimentar consigam interagir com a maioria dos alvos visados pelos medicamentos contra o câncer (BÉLIVEAU; GINGRAS, 2007).

Nos países ocidentais o câncer do cólon é uma das principais causas de morte por câncer em homens e mulheres. O desenvolvimento de câncer do cólon está diretamente associado com a obesidade e inversamente associado com a ingestão de fibras alimentares, frutas e vegetais. O suco de maçã, bebida de fruta mais consumida na Alemanha, contém polifenóis e outros componentes que podem reduzir o risco de câncer de cólon. Estudos epidemiológicos sugerem uma correlação inversa entre o consumo de maçã e risco do câncer de cólon, embora os mecanismos para estas observações não sejam claros. Os recentes avanços na prevenção do câncer de cólon têm estimulado um interesse na dieta rica em estilbenos (resveratrol) e estilo de vida saudável como um meio eficaz de intervenção (KOCH et al., 2009).

Devido à conscientização dos consumidores sobre sua dieta e saúde, o mercado de alimentos funcionais e nutracêuticos vem se desenvolvendo rapidamente. O resultado disso é o grande interesse por parte das indústrias alimentícias e farmacêuticas em pesquisar esse assunto. Relacionar os alimentos funcionais com suas atividades biológicas, cientificamente comprovadas, é o maior desafio dos profissionais que atuam nessa área. Aprofundar conhecimentos sobre fitoquímicos é indispensável para quem deseja trabalhar com alimentos funcionais e seus benefícios para a saúde.

## Referências

- ALMEIDA, K. C. L. DE; BOAVENTURA, G. T.; GUZMAN-SILVA, M. A. A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido  $\alpha$ -linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 5, p. 747-754, set./out. 2009.
- ANGELIS, R. C. de. Novos conceitos em nutrição: reflexões a respeito do elo dieta e saúde. **Arquivos de Gastroenterologia**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 269-271, out./dez. 2001.
- ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2008.
- BÉLIVEAU, R.; GINGRAS, D. Os alimentos contra o câncer. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.
- CARMIGNANI, L. O. Fitoestrogênios como alimento funcional no tratamento da síndrome climatérica: ensaio clínico randomizado duplo-cego e controlado. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 7, jul. 2009.
- CARRERO, J. J.; MARTÍN-BAUTISTA, E.; BARÓ, L.; FONOLLÁ, J.; JIMÉNEZ, J.; BOZA, J. J.; LÓPEZ-HUERTAS, E. Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos Omega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 20, n. 1, p. 63-69, ene./feb. 2005.

CHAMP, M; HOEBLER, C. Functional food for pregnant, lactating women and in perinatal nutrition: a role for dietary fibers? **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, London, v. 12, n. 6, p. 565-574, 2009.

DUARTE, V. **Alimentos funcionais**: faça do alimento seu medicamento e do medicamento, seu alimento. 2. Ed. Porto Alegre: Editora Artes e ofícios, 2007.

KOCH, T. C.; BRIVIBA, K.; WATZL, B.; FÄHNDRICH, C.; BUB, A.; RECHKEMMER, G.; BARTH, S.W. Prevention of colon carcinogenesis by apple juice in vivo: impact of juice constituents and obesity. **Molecular Nutrition & Food Research**, Weinheim, v. 53, n. 10, p. 1289-1302, 2009.

LUCOCK, M; YATES, Z. Folic acid fortification: a double-edged sword, **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, London, v. 12, n. 6, p. 555-64, 2009.

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

PIMENTEL, C. V. de M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais**: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Editora Varela, 2005.

RAUD, C. Os alimentos funcionais: a nova fronteira da indústria alimentar: análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Revista de Sociologia Política**, Curitiba, v. 16, n. 31, p. 85-100, nov. 2008.

SILVEIRA-RODRIGUEZ, M. B.; MONEREO-MEGIAS, S.; MOLINA-BAENA, B. Alimentos funcionales y nutrición óptima: ¿Cerca o lejos? **Revista Española de Salud Pública**, Madrid, v. 77, n. 3, p. 317-331, jun. 2003.