



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 0102 - 0110

Dezembro, 2002

# ***Documentos*** 85

**Encontro Franco Brasileiro de  
Biociência e Biotecnologia**

**Alimentos Funcionais e  
Nutracêuticos**

**Resumos das Palestras**

## **Editores**

José Manuel Cabral de Sousa Dias  
Linda Reis

Brasília, DF  
2002

## **Editores**

**José Manuel Cabral de Sousa Dias**

Eng. Químico, PhD, Embrapa Recursos  
Genéticos e Biotecnologia.

**Linda Reis**

Administradora, PhD, Presidente da ANPEF  
- Associação Nacional dos Profissionais  
Especializados na França.

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| <b>Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Oportunidades de Desenvolvimento e Cooperaçao</b> - José Manuel Cabral de Sousa Dias ...                          | 5  |
| <b>O Estado da Arte Alimentos Funcionais e Nutraceuticos no Brasil</b> - Lys Mary Bileski Cândido .....  | 6  |
| <b>Importância do uso de Cogumelos: Aspectos Nutricionais e Funcionais</b> - Arailde Fontes Urban .....  | 7  |
| <b>Soja e os Alimentos Funcionais</b> - Marileusa D. Chiarello .....   | 7  |
| <b>A Soja e a Saúde Humana</b> - José Marcos Gontijo Mandarino .....   | 9  |
| <b>Flavonóides em Alimentos Brasileiros</b> - Maria Inés Genovese .....  | 12 |
| <b>Soja: um Arsenal Milenar Aliado à Saúde</b> - Dong Koo Yim .....  | 12 |
| <b>A Relação Dieta, Nutrição e Câncer: Potencial Quimiopreventivo de Isoprenóides em Modelo de Hepatocarcinogênese</b> -<br>Fernando Salvador Moreno ..... | 13 |
| <b>Fontes e Biodisponibilidade dos Carotenóides</b> -<br>Jaime Amaya Farfan .....  | 13 |
| <b>Effets Santé des fruits et légumes</b> - Christian Rémésy,<br>Catherine Nicolle .....   | 14 |
| <b>A Cooperaçao Franco-Brasileira Via Associações de Classe</b> -<br>Linda G. Reis .....   | 15 |

## **Alimentos Funcionais e Nutracêuticos: Oportunidades de Desenvolvimento e Cooperação**

**José Manuel Cabral de Sousa Dias** – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília (DF))

A Associação dos Profissionais Especializados na França (ANPEF) e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia motivaram-se a propor a realização o **ENCONTRO FRANCO BRASILEIRO DE BIOCENCIA E BIOTECNOLOGIA – ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS** devido à crescente importância que os alimentos funcionais estão despertando junto aos consumidores, o que se reflete no grande número de pesquisa e trabalhos experimentais que estão sendo realizados em todo o mundo. A cada semana surgem novos resultados sobre propriedades funcionais dos alimentos, indicando que os mercados para tais produtos irão se expandir acentuadamente nos próximos anos. Embora os valores sejam escassos e contraditórios, algumas publicações indicam que os mercados para alimentos funcionais e nutracêuticos serão, por volta de 2010, da ordem de 500 bilhões de dólares por ano nos Estados Unidos, 250 bilhões na Europa e 60 bilhões no Japão

Diante desse quadro, a Embrapa vem, há alguns anos, realizando pesquisas com esses alimentos. É importante ressaltar que no Plano Diretor da Empresa para o período de 2000 a 2003 destacam-se quatro grandes objetivos: o aumento da competitividade do agronegócio brasileiro, o desenvolvimento sustentável, a busca da equidade social e a promoção da qualidade de vida e a melhoria do padrão nutricional da população brasileira.

Este último objetivo, perseguido pela Embrapa há muito tempo, mas explicitado claramente pela primeira vez no atual Plano Diretor da Empresa, motivou a realização de muitos estudos e a formação de parcerias para encontrar alimentos com alto valor nutricional e com propriedades funcionais e desenvolver outros produtos alinhados com estas novas tendências de mercado. Nesse particular, pode ser citado o desenvolvimento, na Embrapa Hortaliças, de uma cultivar de cenoura, denominada Alvorada, que tem 40% a mais de pró-vitamina A em relação aos cultivares tradicionais.

Na realização desse tipo de pesquisa, o Brasil tem um expressivo diferencial em relação aos países do primeiro mundo: a nossa exuberante biodiversidade. Têm sido encontrados nos trabalhos de avaliação dos recursos genéticos brasileiros,, muitos produtos com excelentes características nutritivas e destacadas propriedades funcionais. Nesse particular, podemos citar algumas variedades de mandioca, encontradas por pesquisadores da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que além do seu valor alimentar como fonte de carboidratos e energia, contêm altos teores de carotenóides, de licopeno e de luteína.

É nesse ponto que é amplamente favorável a realização de estudos conjuntos com outros países ou instituições que disponham de metodologias mais avançadas, tanto para a caracterização das propriedades funcionais dos produtos de nossa biodiversidade, quanto para o desenvolvimento de novos produtos com características desejáveis. É aqui que entra a Biotecnologia, com a possibilidade de identificação de genes e modificação de características de interesse. Podemos apontar dois exemplos, sendo um deles já disponível e outro em fase de desenvolvimento: o arroz dourado com altos teores de carotenóides e uma soja em que foi suprimido um gene, tornando-a menos alergênica.

Assim, a combinação da busca de recursos genéticos nativos e o desenvolvimento de novos produtos com propriedades funcionais precisa ser estimulada e grande esforço de parcerias e interações nacionais e internacionais deve ser realizado para colocar esses produtos à disposição da sociedade no menor espaço de tempo.

## O Estado da Arte Alimentos Funcionais e Nutracêuticos no Brasil

**Lys Mary Bileski Cândido.** Setor de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição-Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba (PR)

A correlação entre alimentos e saúde é inequívoca e confirmada por uma série de estudos. Na década de 80, baseados neste pressuposto, os japoneses introduziram um novo conceito em alimentos, fruto de estudos colaborativos entre o governo, universidades, e fabricantes de alimentos: FOSHU (Food for specified health use). Este grupo foi definido como *“um alimento convencional, que, baseando-se no conhecimento da relação entre alimentos e seus componentes e saúde, apresente benefícios de saúde, e ao qual foi permitido apresentar uma declaração (“claim”) do efeito que se espera obter com o consumo diário. Deve ser consumido como alimento e como parte de uma dieta saudável”*. Os principais grupos de compostos incluídos neste grupo foram: fibras alimentares, oligossacarídeos, polióis, ácidos graxos polinsaturados, peptídeos e proteínas, glicosídeos, isoprenóides e vitaminas, álcoois e fenóis, colina, bactérias do ácido láctico, minerais e outros. A literatura internacional foi invadida por uma série de termos para designar estes alimentos: *“functional foods”, “nutraceuticals”, “designer foods”, “pharmafoods”, “therapeutic foods”, “medifoods”, “nutritional foods”, “health foods”, “vitafoods”, “foodaceuticals”, “phytogenic substances”, “pharmaconutrients”, “dietary integrators”*. O termo *“nutraceutical”* criado em 1989 nos Estados Unidos foi definido como *“uma substância que pode ser um alimento ou parte de um alimento que proporciona benefícios médicos ou de saúde, incluindo a prevenção e tratamento de doenças”*. Embora o Brasil não adote oficialmente este termo, está se tornando de uso corrente no mercado de alimentos funcionais. O mercado global de alimentos funcionais/nutraceuticos em 2001 era da ordem de 70 bilhões de dólares, com previsão de 500 bilhões para 2010, e por esta razão os governos estão preocupados com a regulamentação. Não foi possível encontrar estes números para o mercado brasileiro, mas é notório se tratar de um mercado em franca expansão.

No Brasil são permitidos dois tipos de alegações na rotulagem de alimentos: **ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE FUNCIONAL**: é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano; **b) ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE DE SAÚDE**: *é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde*. Estas declarações de rotulagens podem se referir às seguintes substâncias bioativas: carotenóides; fitoesteróis; flavonóides; fosfolipídeos; organosulfurados; polifenóis; e probióticos e outros desde que precedido da prévia aprovação e comprovação científica.

Assim, o termo alimentos funcionais está muito mais associado à nutrição que à farmacologia. O termo nutraceutico refere-se à substância bioativa isolada e adicionada aos alimentos como ingrediente funcional, contribuindo para o aumento do valor agregado. A segurança alimentar estará assegurada a partir do estabelecimento de parcerias entre a indústria, universidades/institutos de pesquisa e governos mediante um estímulo à pesquisa e inovação tecnológica, o estabelecimento de metas comuns, a objetividade, e esforços para desenvolvimento econômico.

## Importância do uso de Cogumelos: Aspectos Nutricionais e Funcionais

**Arailde Fontes Urban** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília (DF)  
arailde@cenargen.embrapa.br

Os fungos, desde os períodos mais remotos da história da humanidade, sempre estiveram presentes na alimentação do homem, seja de forma indireta, como agentes fermentativos na

produção de bebidas e alimentos fermentados, seja de forma direta, fazendo parte da dieta alimentar (cogumelos comestíveis).

São considerados excelentes fontes protéicas e vitamínicas, ricos em fibras e minerais, com baixos teores de gordura.

Mais de 2.000 espécies de cogumelos são consideradas comestíveis, sendo vinte dessas espécies cultivadas para fins alimentares em diferentes países. As espécies de cogumelos mais conhecidas são: *Agaricus bisporus*, *Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma lucidum* e *Agaricus blazei*, entre outras.

O interesse pelos cogumelos, por terem propriedades nutricionais e medicinais, aumentou a partir da década de 1970, com pesquisas sobre os seus efeitos terapêuticos, realizadas principalmente no Japão, China, França e Estados Unidos. São considerados alimentos funcionais e são reconhecidos pelo seu valor nutricional e pelos benefícios que proporcionam à saúde, daí serem denominados de nutracêuticos. Por possuir também atributos medicinais, além dos nutricionais eles fazem parte do grupo dos nutracêuticos, cogumelos que apresentam diversas propriedades farmacológicas, podendo ser consumidos como suplementos dietéticos, tanto para prevenção, como para o tratamento de várias doenças. Os fármacos (preparações quimicamente definidas com propriedades medicinais específicas), derivados dos cogumelos, são utilizados para o tratamento de doenças específicas, podendo ser ministrados por via oral, tópica, injetável ou por inalação. Os mais conhecidos são: o lentinan (*L. edodes*), Krestin (*Trametes versicolor*) e Schizophylan (*Schizophyllum comunis*)

## Soja e os Alimentos Funcionais

**Marileusa D. Chiarello** - Bunge Alimentos S. A. - Divisão Ingredientes. Esteio (RS)  
mchiarello@ceval.com.br

Atualmente a soja é a cultura que mais impacta o PIB agrícola brasileiro. Os produtos em grão, o farelo e o óleo representaram R\$ 14 bilhões do total de R\$ 55 bilhões alcançados pela agricultura brasileira em 2001. O sucesso brasileiro na produção de soja deve-se, em grande parte, aos investimentos públicos feitos em P&D durante os últimos 25 anos, principalmente por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, responsável pela adaptação e introdução da soja em praticamente todas as regiões do país.

A soja é majoritariamente usada como insumo para a produção animal e para a indústria de óleos e gorduras, que consomem mais de 90% da produção. Em escala bem mais reduzida, a leguminosa é utilizada na obtenção de produtos tradicionais da cultura oriental, como “leite de soja” tofu, natto, misso e shoyu. Além desta aplicação, a soja surge como matéria-prima para produtos de maior valor agregado, empregados como ingredientes funcionais e/ou nutricionais por outras indústrias de alimentos, como farinhas, proteínas texturizadas, concentradas e isoladas.

A importância da alimentação na manutenção da saúde já é reconhecida desde a antiguidade. Recentes descobertas no campo nutricional, relacionando hábitos alimentares com a incidência de doenças, estão mudando os paradigmas dos consumidores e das indústrias de alimentos. Principalmente nos países desenvolvidos, é visível a preocupação crescente com a alimentação e sua relação com saúde e longevidade, o que cria um grande mercado para alimentos que possam beneficiar a saúde.

A definição de alimentos funcionais tem sido bastante discutida, mas, de forma genérica, é o alimento ou ingrediente alimentar que, além de suas propriedades nutricionais, pode acarretar benefícios à saúde, quando consumido como parte de uma dieta saudável.

A soja e seus derivados fazem parte dos ingredientes de maior sucesso na fabricação de alimentos funcionais. De fato, estudos recentes apontam uma série de potenciais benefícios para a saúde que podem estar relacionados a componentes da soja. Entre eles destacam-se efeito preventivo em doenças cardiovasculares, osteoporose e câncer, além de alívio dos sintomas da menopausa sumarizados na Tabela.

Principais efeitos na saúde humana relacionados aos componentes da soja\*.

| Componente                | Efeitos na saúde e referências   |
|---------------------------|--|
| <b>Proteínas</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuem para a diminuição do nível de colesterol, pois a alta relação Arg/Lys pode diminuir a secreção de insulina e glucagon, inibindo a lipogênese, enquanto as frações 7S e 11S estimulam a atividade dos receptores de LDL (Anderson et al., 1999; Erdman, 2000);</li> <li>• Auxiliam na diminuição da excreção urinária de cálcio, provavelmente devido ao menor conteúdo de aminoácidos sulfurados (Erdman, 2000);</li> </ul>  |
| <b>Fibras</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• As fibras solúveis auxiliam na diminuição do colesterol e das concentrações de açúcar no sangue, facilitando no controle do diabetes tipo II (Messina, 1999). As fibras insolúveis auxiliam as funções gastrointestinais, atuando na prevenção ao aparecimento de câncer de cólon. As fibras dietéticas oferecem benefícios adicionais em regimes com dietas hipoenergéticas, pois promovem a sensação de saciedade com menor energia. (Messina et al., 1994; Anderson et al., 1999);</li> </ul>  |
| <b>Fitoquímicos</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças cardíacas: diminuem o LDL-colesterol ("mau" colesterol), aumentam os níveis de HDL-colesterol ("bom" colesterol, agem diretamente nas paredes dos vasos sanguíneos, aumentando a elasticidade das artérias e atuam como antioxidantes, diminuindo as placas ateroscleróticas (Setchell et al., 1999; Antony, 2000; Setchell, 2000, 2002)</li> <li>• Osteoporose: auxiliam na deposição de cálcio na matriz óssea, inibem a reabsorção óssea e promovem um balanço de cálcio adequado, prevenindo a perda óssea (Alvarenga, 2001; Leduc, 2001);</li> <li>• Aliviam os sintomas da menopausa, como calores ou "hot flashes", irritabilidade (Han, 2000; Leduc, 2001);</li> <li>• Atuam na prevenção do câncer de mama, próstata e cólon (Messina, 1996, 1999; Lamartinière, 2000);</li> </ul> |
| 1) Isoflavonas            |  |
| 2) Ácido Fítico           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxilia na redução do risco de câncer de cólon e, provavelmente, mama, e na prevenção de doenças cardiovasculares (efeito hipocolesterolêmico e antioxidante) e no controle da diabetes (Messina, 1999; Wang 2001);</li> </ul>  |
| 3) Saponinas              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxiliam na redução de colesterol (ainda não comprovado para humanos) e na inibição de câncer de cólon em roedores. São imunoestimulantes, possuem ação antioxidante e causam inibição da replicação do HIV "in vitro" (Messina et al., 1994; Messina, 1999; Wang, 2001);</li> </ul>  |
| 4) Inibidores de Tripsina | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O inibidor Bowman-Birk pode prevenir certos tipos de câncer (esôfago, oral) (Kennedy, 1998), diminuir os níveis de colesterol por estimular a produção de bile (Erdman, 2000) e prevenir a proliferação do HIV "in vitro" (Riaz, 2000);</li> </ul>  |
| 5) Oligossacarídeos       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promovem o crescimento das bifidobactérias, que contribuem para a saúde do cólon, aumentando a longevidade e diminuindo o risco de câncer de cólon (Messina, 1999);</li> </ul>  |
| 6) Tocoferol (vitamina E) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antioxidante com efeitos na prevenção e tratamento de doenças cardíacas, cancer e envelhecimento (Papas, 1999);</li> </ul>  |
| 7) Esteróis e estenóis    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuem os níveis de LDL ("mau" colesterol) sem diminuir os de HDL ("bom" colesterol) (Maki et al., 2001).</li> </ul>  |

(\*) para as referências, contatar mchiarello@ceval.com.br

No Brasil, apesar dos números superlativos em relação ao volume de produção da leguminosa, a falta de hábito da população em consumir alimentos contendo soja e o desconhecimento de potenciais benefícios relacionados à sua inclusão na dieta resultam em um mercado ainda muito incipiente. Os produtos orientais tradicionais, como "leite", tofu, miso, kinako, moyashi e natto são principalmente comercializados em casas especializadas. Em supermercados os produtos de maior presença são as proteínas vegetais texturizadas, empregadas, principalmente no Nordeste, como substitutos da carne, bebidas fermentadas e, mais recentes, bebidas à base de extrato de soja, contendo ou não chocolate ou suco de frutas. As perspectivas para o

mercado interno são promissoras e, tendo em vistas o grande crescimento do segmento nos países desenvolvidos, pode-se prever que ingredientes ou produtos funcionais contendo soja ou seus derivados têm grande potencial exportador.

## **A Soja e a Saúde Humana**

**José Marcos Gontijo Mandarino** – Embrapa Soja – Londrina (PR)

### **A soja na prevenção do câncer**

Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado de células que invadem tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outros órgãos. Dividindo-se de maneira incontrolada, essas células determinam a formação de tumores ou neoplasias malignas.

As causas do câncer podem ser externas ou internas ao organismo, estando ambas inter-relacionadas. As causas internas são, na maioria das vezes, determinadas geneticamente e estão ligadas à capacidade do organismo de se defender das agressões externas. Do total de casos, 80% a 90% dos cânceres estão associados a fatores ambientais. Alguns deles são bem conhecidos: o cigarro pode causar câncer de pulmão, a exposição excessiva ao sol pode causar câncer de pele e alguns vírus podem causar leucemia. Outros fatores ainda estão em estudo, tais como alguns componentes alimentares.

Estudos realizados no Japão e na China, países cujas populações utilizam regularmente a soja em sua dieta alimentar, mostraram reduzidos índices de doenças coronárias, de câncer de mama e de próstata, quando comparados aos dos países onde a soja é pouco utilizada na alimentação humana. Entretanto, constatou-se que nos descendentes de japoneses, que emigraram para o Ocidente e, conseqüentemente, adotaram novos hábitos alimentares onde a soja não está presente, o índice de câncer nas gerações subseqüentes se igualava aos índices da população dos países para onde emigraram. A partir dessas observações, vários estudos foram realizados sobre os possíveis efeitos da soja na prevenção e no tratamento de alguns tipos de câncer, principalmente, aqueles relacionados com deficiência hormonal, como câncer de mama e de colo de útero. Além desses, a soja possui efeitos benéficos nos cânceres de próstata, bexiga e intestino, dentre outros.

As isoflavonas são apontadas como os principais compostos presentes na soja capazes de inibir e prevenir o aparecimento de vários tipos de câncer. Além das isoflavonas, outras substâncias, também presentes nos grãos de soja, auxiliam na prevenção e no controle de alguns tipos de câncer. Dentre esses compostos, estão os inibidores de proteases (inibidores de tripsina), as saponinas e o aminoácido metionina.

A eficácia da soja na prevenção e no tratamento do câncer depende do tipo de câncer, do agente causal e da fase de desenvolvimento da doença. Além disso, é possível haver variações na eficácia da resposta, em função das características do paciente.

Apesar das evidências dos benefícios da soja na prevenção e no controle do câncer, a comunidade científica ainda não conseguiu estabelecer claramente os mecanismos fisiológicos de atuação e ação preventiva dos compostos da soja.

Os estudos a respeito dos efeitos protetores dos compostos presentes na soja em relação ao câncer são relativamente recentes. Para se estabelecer o efeito de qualquer alimento na prevenção e no controle de doenças crônicas são necessários vários anos de pesquisa. Entretanto, já foram encontrados resultados significativos em experimentos com animais que ingeriram uma dieta com soja ou seus derivados. Em alguns estudos, a ingestão da soja, aliada



ao tratamento médico, promoveu 100% de proteção contra o surgimento de tumores de mama em ratas submetidas a agentes carcinogênicos.

Em doenças crônicas, a prevenção é o melhor tratamento. A ingestão diária da soja e seus derivados, auxilia nessa prevenção.

### **A soja na prevenção das doenças cardiovasculares**

Nas pesquisas realizadas nos Estados Unidos, Europa e Japão concluiu-se que as proteínas de origem vegetal são mais benéficas à saúde do que as de origem animal. Atuam diminuindo o colesterol sanguíneo total e o LDL-colesterol, popularmente conhecido como “mau” colesterol.

A soja apresenta uma série de vantagens em relação às outras fontes de proteína vegetal. Possui elevado teor de proteínas (38% a 42%) de baixo custo e de excelente qualidade, como também as isoflavonas, que auxiliam na redução do colesterol sanguíneo.

A ingestão diária de 25 g de proteína da soja reduz acentuadamente o colesterol total num período de, aproximadamente, três semanas. Essa ingestão diária de proteínas da soja pode reduzir em até 30% os níveis do chamado “mau” colesterol (LDL), ao mesmo tempo em que ocorre um estímulo para a produção do “bom” colesterol (HDL). A redução pode ocorrer pelo aumento da excreção de sais biliares pelas fezes, principal forma de eliminação do colesterol, ou pelo aumento no metabolismo do colesterol, para compensar o aumento na eliminação de sais biliares. Além disso, o consumo de soja diminui a relação insulina: glucagon, hormônios que estão envolvidos no metabolismo do colesterol.

A Federação Mundial de Cardiologia confirma que o consumo diário de 25 gramas de proteína de soja faz bem ao coração, controlando os níveis de colesterol e, assim, prevenindo doenças crônicas.

A soja também é fonte de ácidos graxos essenciais que, aliados às isoflavonas, atuam de maneira protetora sobre a camada interna que recobre as artérias, prevenindo a arteriosclerose e a trombose, que são processos de obstrução das artérias.

### **A soja na prevenção da tensão pré-menstrual (TPM) e do climatério (menopausa)**

A tensão pré-menstrual e o climatério, que ocorrem nas mulheres, são causados por alterações hormonais, principalmente no nível de estrógeno no sangue.

As mulheres em fase de pré-menopausa e menopausa podem se beneficiar de uma dieta com ingestão diária de soja, por ser esta rica em isoflavonas.

As isoflavonas são fitoestrógenos com estrutura química bastante semelhante à do estrógeno. Entretanto, apresentam baixíssima atividade hormonal em humanos.

As taxas de estrógeno sanguíneo diminuem bastante durante o ciclo menstrual, causando a tensão pré-menstrual .

No climatério, essas taxas hormonais também são bastante reduzidas, surgindo problemas como ondas de calor, sudorese, pele seca, podendo até surgir a osteoporose.

Como as isoflavonas são estruturalmente semelhantes ao estrógeno, ligam-se aos receptores estrogênicos das células evitando o surgimento dos sintomas indesejáveis da tensão pré-menstrual e do climatério. As isoflavonas, atuando como hormônios, apresentam a vantagem de não causar efeitos colaterais, como aqueles observados em pacientes usuários de hormônios sintéticos. Apesar da semelhança com o estrógeno sintético, a atividade das isoflavonas é cerca de 100 mil vezes mais fraca do que a atividade destes.

Estudos realizados pela equipe da Disciplina de Ginecologia e Climatério da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, com o apoio da Embrapa Soja, revelaram efeitos benéficos das isoflavonas, presentes na soja, nas pacientes em fases de menopausa e pós-menopausa.

Em 1999, o ginecologista Kyung Koo Han e colaboradores realizaram estudos em 80 mulheres que apresentavam sintomas clínicos e laboratoriais de climatério. Essas pacientes foram subdivididas em dois grupos de 40 participantes cada, onde o primeiro recebeu doses diárias de 100 mg de isoflavonas e o segundo recebeu apenas placebo. Avaliações clínicas em 80% das mulheres do primeiro grupo mostraram melhoras nos sintomas indesejáveis da menopausa, enquanto que, no segundo grupo que recebeu o placebo, apenas 12,5% das mulheres apresentaram resultados positivos.

Os níveis de colesterol sangüíneo também diminuíram em 35 pacientes do primeiro grupo, o que corresponde a 87,5%, enquanto no segundo grupo, essa diminuição foi de apenas 32,5%, com conseqüente aumento do HDL e redução do LDL.

### **A soja na prevenção da osteoporose**

A osteoporose é a diminuição da quantidade de massa óssea no corpo, enfraquecendo os ossos, possibilitando sua quebra. Anualmente, as mulheres perdem de 0,3% a 0,5% de massa óssea, e nos primeiros anos da menopausa, chegam a perder até 3% de massa óssea por ano.

Os níveis de estrógeno no sangue diminuem acentuadamente após a menopausa, aumentando assim, o risco da mulher desenvolver a osteoporose. A administração de hormônios sintéticos ou das isoflavonas, presentes na soja, bem como de cálcio, ajudam na prevenção da osteoporose. Além da reposição hormonal, exercícios físicos, como correr, andar, nadar, e alongamento auxiliam na prevenção e cura dessa doença. A alimentação também é importante, assim sendo, a ingestão de alimentos ricos em cálcio, como as verduras, o leite e seus derivados, e a **soja**, auxiliam na prevenção da osteoporose.

O conteúdo de cálcio na soja é superior aquele encontrado em outras sementes, apesar da presença de fitatos e oxalatos, que interferem na biodisponibilidade desse mineral.

Uma porção de tofu ou “queijo” de soja, que produzido a partir do “leite” de soja coagulado com sais de cálcio (cloreto de cálcio e/ou sulfato de cálcio) fornece a mesma quantidade de cálcio biodisponível do que àquela contida em um copo de leite de vaca.

Pesquisadores da Universidade de Purdue - USA concluíram, que em experimentos com animais, as proteínas e as isoflavonas da soja alteram favoravelmente o metabolismo do cálcio para a formação da matriz óssea e, também, apresentam um efeito protetor contra as perdas de cálcio. Experimentos com humanos também estão sendo conduzidos.

## **Flavonóides em Alimentos Brasileiros**

**Maria Inés Genovese.** Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental– Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo (SP)

A possibilidade do uso de alimentos na redução de risco de doenças crônico-degenerativas tem incentivado as pesquisas sobre os componentes químicos com atividade biológica e a busca e comercialização de novos produtos alimentícios. Em nosso Departamento, diversas linhas de pesquisa sobre compostos bioativos vêm sendo desenvolvidas, entre estas: Flavonóides em alimentos brasileiros, Frutanas e outros oligossacarídeos em frutos e raízes, Carotenóides e câncer, Antioxidantes em alimentos, Índice glicêmico e amido resistente, Isoflavonas em produtos derivados de soja. Além destas atividades, o departamento participa na definição de aspectos normativos na avaliação científica e informação ao consumidor.

Em relação aos flavonóides, as pesquisas visam determinar quais os tipos e teores presentes nos alimentos mais amplamente consumidos pela população e em produtos tipicamente brasileiros, como as frutas regionais, e sua capacidade antioxidante. Os teores e o perfil de isoflavonas encontrados em produtos comerciais à base de soja, tais como fórmulas infantis, bebidas à base de extrato de soja, suplementos nutricionais e alimentos tradicionais também são objeto de estudo.

## **Soja: um Arsenal Milenar Aliado à Saúde**

**Dong Koo Yim.** Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) – Campinas (SP)

“Alimentos são remédios, remédios são alimentos” Hipócrates – 2500 AC.

A entrada neste novo milênio tem nos levado a pensar cada vez mais profundamente as nossas relações com a saúde, à prevenção de doenças e as formas de como a alimentação humana vem mudando, principalmente nas últimas décadas.

A alimentação deve ser encarada, não apenas como nutrição, mas de maneira mais ampla. Os alimentos funcionais ou nutracêuticos, são aqueles que apresentam benefícios para a saúde por suprirem compostos bioativos necessários para o bom desenvolvimento do organismo.

A alimentação oriental, rica em grãos e fibras, é pobre em proteínas de origem animal e gordura. O contraste é alto, e se mostra quando a comparamos com a alimentação ocidental rica em proteína de origem animal, gorduras, leite e derivados, e muito pobre em fibras. A incidência e prevalência de doenças típicas de países ocidentais X orientais assemelham-se aquelas encontradas em países ricos X pobres.

No Brasil, devidos as nossas proporções continentais e variabilidades regionais extremas, associadas a diferenças culturais e alimentares, revelam um quadro magnífico para os estudos relacionando hábitos alimentares e prevalência de doenças. No norte do Brasil, a diversidade alimentar oferecida pela influência da floresta tropical, contrasta-se com a relativa restrição de alimentos do nordeste. O sul e o sudeste, com seus padrões de consumo globalizados e altamente ocidentalizados, retratam a prevalência de doenças típicas de países desenvolvidos, como as doenças crônicas; doenças cardio-vasculares e o câncer.

Dados do INCA – Instituto Nacional do Câncer, ligado ao Ministério da Saúde, revelam esta realidade. No Brasil, quase tudo o que falamos sobre doenças ou sua prevenção, deve ser apreciado com certo grau de restrição devido às características do desenvolvimento regional e das características culturais de seus habitantes.

As perspectivas para novos produtos funcionais no Brasil são amplas, e o aproveitamento de produtos agrícolas como a Soja, Laranja, Café e a Cana-de-Açúcar, representam oportunidades para agregar valor a estas *commodities*, oferecendo produtos saudáveis para a população.

A Soja tem se mostrado como o alimento mais versátil na atualidade com respeito às possibilidades nutricionais e funcionais. Sua utilização como substituto da proteína animal está associada com os benefícios na prevenção de problemas cardiovasculares. Recentemente, seus fitoestrógenos, conhecidos como Isoflavonas ou Isoflavonóides, estão sendo empregados nas terapias de reposição hormonal em mulheres na menopausa. A importância da determinação de seus teores em alimentos consumidos no mercado brasileiro é enfatizada.

Novos produtos desenvolvidos para o nosso mercado têm se mostrado como de grande interesse, tanto por utilizarem produtos agrícolas, os quais os brasileiros apresentam grandes vantagens competitivas, como por aproveitarem produtos derivados da enorme biodiversidade

do país e das características típicas do seu consumo regional. Os programas governamentais de prevenção de doenças deveriam concentrar maiores esforços na mudança e introdução de novos hábitos alimentares saudáveis e compatíveis com a realidade brasileira, como forma de melhorar a saúde da nação.

### **A Relação Dieta, Nutrição e Câncer: Potencial Quimiopreventivo de Isoprenóides em Modelo de Hepatocarcinogênese**

**Fernando Salvador Moreno.** Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. São Paulo (SP)

Estudos epidemiológicos realizados nas últimas décadas têm indicado de forma consistente que o consumo elevado de frutas e hortaliças resulta em proteção contra diversos cânceres. Vários dos inibidores da carcinogênese até agora identificados são constituintes naturais dos alimentos. Nos últimos anos, tem aumentado o interesse pelo estudo dos derivados do metabolismo do mevalonato em plantas, denominados isoprenóides, em função de sua promissora ação relatada na quimioprevenção e quimioterapia do câncer.

Dentre estes, pode-se citar os carotenóides ( $\beta$ -caroteno, licopeno, luteína) e retinóides naturais (vitamina A e ácidos retinóicos), bem como o farnesol, geraniol, geranilgeraniol e a  $\beta$ -ionona, encontrados em frutas, hortaliças, grãos e outros alimentos. Avaliou-se a atividade quimiopreventiva dessas substâncias, quando administradas a ratos durante diferentes etapas do modelo de hepatocarcinogênese do "Hepatócito Resistente".

Para tanto, foram realizados exames macroscópico, histopatológico e imuno-histoquímicos. Além disso, a investigação de possíveis mecanismos que poderiam estar relacionados com a eventual ação quimiopreventiva destas substâncias foi efetuada através da avaliação da proliferação celular, da apoptose, da degradação do DNA (teste do COMETA), da avaliação das expressões dos genes que codificam para a enzima HMGC<sub>o</sub>A redutase e para conexinas, bem como da metilação do DNA.

### **Fontes e Biodisponibilidade dos Carotenóides**

**Jaime Amaya Farfan** Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP jaf@fea.unicamp.br

As substâncias denominadas nutracéuticas ou bioativas constituem hoje um grande grupo de componentes dos alimentos de mais variada natureza química que, até quase o fim do século XX, foram mantidas à margem da lista dos nutrientes. Os carotenóides devem ser considerados de fato como nutrientes de funções e ações biológicas várias no organismo que, nos últimos, anos têm sido objeto de grande interesse científico. Até inícios da década de 90, poucos se interessavam pelo consumo ou pelo estudo dos carotenóides em geral. O interesse nos carotenóides era restrito ao  $\beta$ -caroteno e, algumas vezes, à  $\beta$ -criptoxantina, por razão da sua atividade provitamínica A. Um grupo de seis ou oito carotenóides perfaz o conjunto mais comumente encontrado nos alimentos. As fontes mais ricas e abundantes em carotenóides que poderiam representar a oferta natural no Brasil em  $\beta$ -caroteno, licopeno, luteína,  $\beta$ -criptoxantina e zeaxantina serão apresentadas e tendências de consumo nalgumas regiões destacadas. Os mecanismos pelos quais os carotenóides exercem suas ações biológicas no organismo animal não foram ainda bem estabelecidos. Apesar da falta de mecanismos mais detalhados, tenta-se na presente exposição, se traçar uma associação entre as propriedades físico-químicas dos carotenóides e suas funções bioquímicas.

Algumas pesquisas com seres humanos sugeriram em 1995 que as fontes naturais de

carotenóides provitamínicos A, como a cenoura e as verduras folhosas não eram eficientes o suficiente como para reverter diagnósticos de hipovitaminose A na população. Essa conclusão comprometia não somente a eficácia de fontes naturais de provitamina A, como também o conceito secular de que nosso organismo evoluiu em resposta à gama de carotenóides encontrados nos alimentos de origem vegetal e que, conseqüentemente, o homem moderno deveria responder de forma adequada às mesmas. Resultados das nossas experiências com rúcula em seres humanos indicam que tanto o  $\beta$ -caroteno como a luteína são carotenóides rapidamente absorvidos e incorporados às lipoproteínas de origem intestinal denominadas de quilomícrons.

## Effets Santé des fruits et légumes

**Christian Rémésy (\*), Catherine Nicolle (\*\*)** (\*)Unité des Maladies Métaboliques et Micronutriments - INRA Clermont-Ferrand / Theix. (\*\*)Vilmorin Clause & Cie

L'effet bénéfique pour la santé d'une consommation de légumes et de fruits est l'un des points importants qui ressort des études épidémiologiques de ces dernières années. Ces produits végétaux exerceraient leurs effets santé par le biais de la fraction non énergétique : fibres, minéraux, micronutriments. Ils peuvent être considérés de ce fait, comme des aliments fonctionnels mais avec une très grande diversité d'impacts au niveau de la sphère digestive, du foie, de la circulation sanguine. Ils contribuent significativement à la fourniture de minéraux et micronutriments, ils jouent un rôle clé dans la protection antioxydante, ils permettent de lutter contre la surcharge pondérale et jouent aussi un rôle majeur dans la prévention du syndrome plurimétabolique. Ils ont également d'autres effets spécifiques par leur effet alcalinisant et leur richesse en phytom micronutriments variés. Pour bénéficier d'une bonne protection, en particulier vis à vis des maladies cardio-vasculaires et de certains cancers, la consommation des fruits et légumes doit être non seulement suffisamment diversifiée mais elle doit aussi fournir au moins 10 % de l'énergie totale ingérée soit environ 300 g de fruits et 300 g de légumes.

## Health effects of fruits and vegetables

### Summary

Consumption of fruits and vegetables has been reported in recent epidemiological studies to be connected to a better health status. Plant foods may exert their benefit effects through their non-energetic moiety: fiber, minerals and micronutrients. In this view, they would be considered as functional foods eliciting a variety of impacts in the intestinal functions, liver or blood circulation. They provide a significant part of minerals and micronutrients daily intake, they play an important role in the antioxidative protection, they are useful against overweight problems and contribute to the prevention of plurimetabolic syndrome. Vegetables products have also other specific properties by their alkalinizing effect and their richness in various phytom micronutrients. To benefit from a good protection against cardiovascular diseases and types of cancers, fruits and vegetables consumption should not only be diversified but it should also account for at least 10 % of total energy intake. This represents a daily intake of about 300g of fruits and 300 g of vegetables.

## A Cooperação Franco-Brasileira Via Associações de Classe

**Linda G. Reis** Doutora em Biotecnologia Política pela Université Sorbonne, Paris III, Presidente da ANPEF

A globalização da economia tem fomentado a mundialização das ciências e tecnologias e, conseqüentemente a cooperação sob forma de parcerias entre parceiros de países e regiões diferentes. Esse novo cenário global incentiva a criação de Associações de classe que são criadas com o intuito não só de dinamizar o intercâmbio técnico, científico, tecnológico e cultural, como também buscar novas formas de cooperação do Brasil com outros países considerados parceiros históricos.

Com este intuito foi criada em 1987 a Associação de Profissionais Especializados França (ANPEF) para viabilizar ações que possam ajudar a manter o elo que liga a França ao Brasil.

Com sede na Embaixada da França, a ANPEF é uma entidade sem fins lucrativos, instituída no âmbito da cooperação franco-brasileira, por profissionais brasileiros que estudaram na França e/ou fizeram estágios técnicos naquele país, bem como franceses que moram no Brasil, formam o corpo de associados. Estes são encorajados com as relações culturais e tecno-científicas mantidas com a França se agrupam em Associações para, em colaboração com instituições públicas e privadas francesas e brasileiras e com o apoio da Embaixada da França, fomentar o fortalecimento das relações científicas, técnicas, tecnológicas e culturais da França com o Brasil.

**A ANPEF** é uma das quarenta e três associações e clubes espalhadas pelo mundo e uma das sete brasileiras mantidas pela UBIFRANCE (*Agence Internationale pour le développement des entreprises françaises*).

#### QUEM SÃO SEUS ASSOCIADOS?

Empresários, empreendedores, investidores, formuladores de políticas públicas, professores, pesquisadores e estudantes interessados em oportunidades de negócios de âmbito mundial oferecidas pela inteligência competitiva e gestão do conhecimento brasileira e francesa.

#### QUAIS SÃO SUAS ATIVIDADES?

A era do conhecimento está exigindo cada vez mais profissionais mais especializados nas diversas áreas do saber humano. Para tanto, estes profissionais precisam estar atualizados com as últimas novidades da cultura e arte, do comércio, da ciência e tecnologia internacional. Com o intuito de se manterem atualizados os Associados da ANPEF, em parceria com a comunidade técnico-científica das diversas áreas de conhecimento, de Brasília, promove anualmente diversas atividades culturais, sociais e acadêmicas, que são realizadas com o subsídio da UBIFRANCE, sediada em Paris, da Embaixada da França e de órgãos públicos e empresas privadas, francesas e brasileiras.

Essas instituições contribuem para que os profissionais brasileiros especializados na França continuem colaborando para que estes dois países sigam sua trajetória histórica de cooperação. Esses profissionais se interessam em manter o contato permanente não só com os seus pares franceses, como também manterem-se atualizados com a evolução das suas áreas de atuação política, cultural, comercial, científica e tecnológica, podendo assim agregar valor tanto para o Brasil quanto para a França.

## **Promoção**

**ANPEF**

**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

**APOIO**

**Embaixada da França no Brasil**

**UBIFRANCE**

**CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**

**Cartões BRB**