

# GORDURAS, MARGARINAS E ÓLEOS VEGETAIS

De grande importância na alimentação humana, as gorduras determinam as características nutricionais, físicas, químicas e sensoriais dos alimentos.

## GORDURAS - TIPOS E FUNÇÃO NOS ALIMENTOS

A gordura é um elemento de grande importância na alimentação humana devido as suas propriedades nutricionais, funcionais e organolépticas. É vital para o metabolismo pleno do organismo humano, pois fornece ácidos graxos essenciais necessários à estrutura das membranas celulares e prostaglandinas, além do que serve como transportadora das vitaminas lipossolúveis A, D, E e K<sub>2</sub>. As gorduras provenientes da dieta correspondem em média de 40% a 45% do consumo de calorias diárias dos indivíduos, sendo que pequenas variações dependem principalmente da localização geográfica, hábitos e fatores socioeconômicos.

A gordura é um termo genérico para uma classe de lipídios. É produzida por processos orgânicos, tanto por vegetais como por animais, e consiste de um grande grupo de compostos geralmente solúveis em solventes orgânicos e insolúveis em água. Sua insolubilidade na água deve-se à sua estrutura molecular, caracterizada por longas cadeias carbônicas. Por ter menor densidade, flutua quando misturada em água. As gorduras têm sua cadeia “quebrada” no



organismo pela ação da lipase, produzida pelo pâncreas.

Quimicamente, as gorduras são sintetizadas pela união de três ácidos graxos a uma molécula de glicerol, formando um triéster. São chamadas de triglicerídios, triglicérides ou mais corretamente de triacilgliceróis. Podem ser sólidas ou líquidas em temperatura ambiente, dependendo da sua estrutura e da sua composição. Usualmente, o termo “gordura” se refere aos triglicerídios em seu estado sólido, enquanto que o termo óleo, aos triglicerídios no estado líquido.

O nível de gordura determina as características nutricionais, físicas, químicas e sensoriais dos alimentos.

Fisiologicamente, as gorduras têm três funções básicas nos alimentos: agem como fonte de ácidos graxos essenciais (ácidos linolênico e linoléico); agem como portadores de vitaminas solúveis em gordura (A, D, E e K); e são fonte importante de energia.

Do ponto de vista nutricional, apenas as duas primeiras funções podem ser consideradas como essenciais, uma vez que outros nutrientes, ou seja, carboidratos e proteínas podem agir como fontes de energia. Normalmente, até mesmo as dietas muito baixas em gordura podem satisfazer essas exigências. Isso mudou o estilo de vida das pessoas durante o passar dos anos, ou seja, as exigências com relação a energia oriun-

da dos alimentos diminuiu significativamente. Ao mesmo tempo, a proporção de energia derivada da gordura, a qual o consumo além de ser a fonte mais concentrada de energia tem outros efeitos adversos em saúde, permaneceu alta.

As funções físicas e químicas da gordura em produtos alimentícios podem ser agrupadas, uma vez que a natureza química das gorduras determina, mais ou menos, suas propriedades físicas.

Assim, o comprimento da cadeia de carbono de ácidos graxos esterificado com o glicerol, o seu grau de insaturação e a distribuição dos ácidos graxos, e a sua configuração molecular, bem como o estado polimórfico da gordura, afetam as propriedades físicas dos alimentos, como por exemplo, viscosidade, ponto e características de derretimento, cristalinidade e espalhabilidade.

A gordura também afeta as propriedades físicas e químicas do produto e, conseqüentemente, apresenta várias implicações práticas, sendo as mais importantes o comportamento do produto alimentício durante o processamento (estabilidade ao calor, viscosidade, cristalização e propriedades de aeração), as características de pós-processamento (sensibilidade a quebra/corte, pegajosidade, migração e dispersão) e a estabilidade de armazenamento, que pode incluir estabilidade física (emulsificação, migração ou separação de gordura), estabilidade química (rançidez ou oxidação) e estabilidade microbiológica (atividade de água e segurança). As gorduras têm uma função importante na determinação das quatro principais características sensoriais de produtos alimentícios, ou seja, a aparência (brilho, translucidez, coloração, uniformidade da superfície e cristalinidade), a textura (viscosidade, elasticidade e dureza), o sabor (intensidade de *flavor*, liberação de *flavor*, perfil de sabor e desenvolvimento de *flavor*) e o *mouthfeel* (derretimento, cremosidade, lubricidade, espessura e grau de *mouth-coating*).

Há vários tipos de gorduras, mas cada tipo é uma variação de alguma estrutura. Uma regra geral é que todas as gorduras consistem de três moléculas de ácidos graxos com uma molécula de glicerol, formando uma estrutura conhecida como triacilglicerol.

As propriedades das moléculas de gordura dependem dos ácidos graxos que as formam. Os diferentes ácidos graxos são formados por um número diferente de átomos de carbono e hidrogênio.

Os átomos de carbono, cada um ligado em dois átomos de carbono vizinhos, formam uma cadeia em zigue-zague; quanto maior a quantidade de átomos de carbono mais longa será a cadeia. Ácidos graxos com cadeias maiores são mais suscetíveis a forças intermoleculares de atração, aumentando seu ponto de fusão. Longas cadeias também fornecem uma quantidade maior de energia por molécula quando metabolizadas.

Os ácidos graxos que constituem a gordura também se diferenciam pelo número de átomos de hidrogênio ligados na cadeia de átomos de carbono. Cada átomo de carbono é tipicamente ligado a dois átomos de hidrogênio. Quando um ácido graxo possui esta configuração típica é chamado de saturado, pois os átomos de carbono estão saturados com hidrogênio.

Em outras gorduras, os átomos de carbono podem estar ligados a apenas um átomo de hidrogênio e terem uma ligação dupla com um carbono vizinho. Isso resulta em um ácido graxo insaturado. Mais especificamente seria um ácido graxo monoinsaturado, enquanto um ácido graxo poliinsaturado seria um ácido graxo com mais de uma ponte dupla.

Os ácidos graxos saturados são aqueles que não possuem dupla ligação entre seus átomos de carbono ou outro grupo funcional ao longo da cadeia. Geralmente possuem uma forma reta, o que permite seu armazenamento de forma muito eficiente.

A maioria dos ácidos graxos saturados tem um nome usual associado à sua origem e/ou função. Os ácidos graxos insaturados seguem o mesmo padrão

dos ácidos graxos saturados, exceto pela existência de uma ou mais duplas ligações ao longo da cadeia. A dupla ligação ocorre entre carbonos (-CH=CH-) e de forma alternada, isto é, um único átomo de carbono só forma uma dupla ligação (do tipo -CH=CH-CH=CH- e nunca -CH=C=CH).

A dupla ligação pode ter duas configurações; se o ácido graxo adquirir uma forma “linear”, é dito que a ligação tem uma “configuração *trans*”, mas se o ácido graxo forma uma “quina” a ligação possui “configuração *cis*”.

Uma configuração *cis* quer dizer que os átomos de carbonos adjacentes estão do mesmo lado da dupla ligação. A rigidez da dupla ligação torna o ácido graxo menos flexível. Quanto maior for o número de duplas ligações, maior é a curva do ácido graxo. Um notável papel desempenhado pela ligação *cis* ocorre nas membranas biológicas; como essas membranas são constituídas por lipídios a esse, na sua maioria, possuem ácidos graxos como constituintes estruturais, o número total de ligações *cis* em uma membrana influenciará sua fluidez (flexibilidade).

Já uma configuração *trans*, por sua vez, significa que os dois átomos de carbonos em ambas as extremidades da dupla ligação estão do lado oposto. Como consequência, não há dobramento de cadeia e sua conformação é muito semelhante a de um ácido graxo saturado.

Os ácidos graxos insaturados de ocorrência natural normalmente possuem configuração *cis*. A maioria dos ácidos graxos de configuração *trans* não são encontrados na natureza e sim por processos artificiais, como por exemplo, a hidrogenação.

As gorduras *trans* são um tipo especial de ácido graxo, formado a partir de ácidos graxos insaturados. Em outros termos, são um tipo específico de gordura formada por um processo de hidrogenação natural (ocorrido no rúmen de animais) ou industrial. Estão presentes principalmente nos alimentos industrializados. São considerados especiais devido à sua conformação estrutural. Nos ácidos graxos *cis*, que é como geralmente são encontrados os ácidos graxos na natureza, os átomos





de menor peso molecular encontram-se paralelos e, nos ácidos graxos *trans*, os átomos de menor peso molecular estão dispostos na forma diagonal. O ângulo das duplas ligações na posição *trans* é menor que em seu isômero *cis* e sua cadeia de carboidratos é mais linear, resultando em uma molécula mais rígida, com propriedades físicas diferentes, inclusive no que se refere à sua estabilidade termodinâmica.

Os ácidos graxos *trans* não são sintetizados no organismo humano, sendo resultantes da hidrogenação.

O objetivo desse processo é adicionar átomos de hidrogênio nos locais das duplas ligações, eliminando-as. Contudo, a hidrogenação é geralmente parcial, ou seja, há a conservação de algumas duplas ligações da molécula original e estas podem formar isômeros, mudando da configuração *cis* para *trans*.

Existem dois tipos de hidrogenação. A biohidrogenação, que ocorre quando os ácidos graxos ingeridos por ruminantes são parcialmente hidrogenados por sistemas enzimáticos da flora microbiana intestinal destes animais. Já a hidro-

genação industrial mistura hidrogênio gasoso, óleos vegetais poliinsaturados, um catalisador (geralmente Ni), sob pressão e temperatura apropriadas.

Esse processo resultará em ácidos graxos com ponto de fusão mais alto, devido à orientação linear nas moléculas *trans* e ao aumento no índice de saturação, e maior estabilidade ao processo de oxidação lipídica.

As gorduras *trans* são muito utilizadas em alimentos industrializados por aumentar sua validade; contudo, são extremamente nocivas para o organismo. Embora alguma gordura *trans* seja encontrada na natureza (no leite e gordura de ruminantes, como vaca e carneiro), por influência de uma bactéria presente no rúmen desses animais, a maioria é formada durante a manufatura de alimentos processados.

Em muitas áreas, a gordura *trans* dos óleos vegetais parcialmente hidrogenados substituiu a gordura sólida e óleos líquidos naturais. Os alimentos que mais provavelmente contêm gordura *trans* são frituras, molhos de salada, margarinas, entre outros alimentos processados.

As gorduras *trans* agem como a gordura saturada ao elevar o nível da lipoproteína (concentração endoplasmática) de baixa densidade no sangue (LDL ou “colesterol ruim”), fazendo com que os níveis de absorção da proteína de alta densidade sejam pasteurizados, sendo que esta é responsável pela remoção de LDL do sangue. Isso aumenta as chances do aparecimento de um ateroma, ou seja, de uma placa de gordura no interior das veias e artérias, podendo causar infarto ou derrame cerebral. Está associada também à obesidade, visto que é utilizada em larga escala em quase todos os alimentos.

## OS SUBSTITUTOS DE GORDURA

Apesar da sua importância na saúde, a gordura tem sido associada a doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer, diabetes e expectativa de vida mais curta, que por sua vez são correlacionadas estatisticamente com obesidade. Para satisfazer o desejo dos

consumidores por produtos com sabor e textura da gordura e, ao mesmo tempo, reduzir as calorias, pesquisadores têm desenvolvido numerosos substitutos de gordura, os quais contribuem com menos calorias nas formulações de alimentos sem alterar sabor, viscosidade e outras propriedades organolépticas da gordura.

Durante anos, diferentes termos tem sido utilizados para ingredientes desenvolvidos especificamente para substituição de gordura em alimentos. Isto tem gerado uma certa confusão na literatura com relação a terminologia usada para os ingredientes substitutos de gordura. Assim, torna-se necessário seguir uma aproximação mais sistemática com relação a sua terminologia.

Inicialmente, o termo “substituto de gordura” foi usado para todos os ingredientes, indiferentemente da extensão na qual o ingrediente era capaz de substituir a gordura e dos princípios que determinam a sua funcionalidade.

O principal interesse estava direcionado para o descobrimento de um ingrediente capaz de substituir completamente a gordura em todos os sistemas alimentícios.

O ingrediente ideal precisaria ter uma estrutura química semelhante e propriedades físicas semelhantes as da gordura, mas precisaria ainda ser resistente a hidrólise, através de enzimas digestivas, para ter zero ou muito baixo valor calórico.

Na segunda metade dos anos 80, os únicos ingredientes capazes de cumprir com todas essas exigências eram compostos sintéticos, como o Olestra. A principal diferença prática entre as combinações sintéticas e outros ingredientes lançados com a finalidade de substituição de gordura, consistia apenas na capacidade das combinações sintéticas em substituir a gordura em uma relação de peso igual. Todos os outros ingredientes requeriam água para obter a sua funcionalidade e sua capacidade em substituir a gordura, se baseavam no princípio de reproduzir (imitar) algumas características físicas e sensoriais associadas com a presença de gordura no alimento. Consequentemente, o termo “gordura mimética” foi criado para distinguir este grupo de ingredientes.

Rapidamente, passou-se a usar erroneamente de forma intercambiável os termos ingleses *fat substitute*, *fat replacer*, *fat extender*, *low calorie fat* e *fat mimetic*. Em uma tentativa de padronização, pode-se definir esses termos da seguinte forma:

*Fat replacer* (substituto de gordura): é um termo genérico para descrever qualquer ingrediente que substitua gordura; *Fat substitute* (substituto de gordura sintético): é um composto sintético projetado para substituir gordura em igualdade de peso (*weight-by-weight*), apresentando uma estrutura química semelhante à gordura, mas resistente à hidrólise pelas enzimas digestivas; *Fat mimetic* (gordura mimética): é um substituto de gordura que necessita de alto conteúdo de água para atingir sua funcionalidade; *Low calorie fat* (gordura de baixa caloria): é um triglicerídeo sintético que combina ácidos graxos não convencionais na cadeia principal glicerol, resultando em valor calórico reduzido; *Fat extender* (extensor de gordura): é um sistema de substituição de gordura que contém uma proporção de gorduras e/ou óleos convencionais, combinados com outros ingredientes.

Uma das principais características dos ingredientes substitutos de gordura é a falta de semelhança entre ambos em termos de estrutura química e física específica.

O que eles têm em comum, sob determinadas condições, é a capacidade de substituir a gordura e atender algumas propriedades funcionais associadas à gordura em um determinado produto. Por definição, os substitutos de gordura representam um grupo discrepante de ingredientes para os quais não é fácil prover uma classificação simples. Mesmo porque, alguns grupos incluem subgrupos de ingredientes de estrutura química e propriedades funcionais semelhantes, enquanto outros grupos contêm apenas um ou dois ingredientes desenvolvidos. Em resumo, uma aproximação sistemática baseada em uma única característica ou características não pode ser usada, porque seriam excluídos muitos ingredientes.

Assim, existem muitas alternativas disponíveis para substituição ou redução da gordura em alimentos. O

conteúdo de gordura de um produto pode ser diminuído substituindo-o, total ou parcialmente, por um componente menos energético. O modo clássico é utilizar agentes espessantes; porém, há o inconveniente destes produtos serem considerados aditivos.

Vários substitutos de gordura têm sido desenvolvidos. Tais produtos devem ter analogia funcional às gorduras que substituem, serem livres de efeitos tóxicos e não produzirem metabólitos diferentes daqueles produzidos pela gordura convencional, ou serem completamente eliminados do organismo.

Os substitutos de gordura podem ser classificados em três categorias principais: baseados em proteínas, baseados em carboidratos e compostos sintéticos.

Existem outras categorias além das citadas, como por exemplo, substitutos baseados em gorduras de compostos hidrossolúveis, ou ainda, hidrocolóides, grupo onde a maioria dos substitutos se enquadra, com exceção dos compostos sintéticos e emulsificantes.

## MARGARINAS - SPREADS COM BAIXO TEOR DE GORDURA

A primeira tentativa de fornecer um substituto para a manteiga, a margarina, foi desenvolvida para alimentar os soldados e operários na França durante o reinado de Napoleão II, a fim de que lutassem melhor e trabalhassem mais. A margarina pode ser vista como um precursor dos modernos alimentos funcionais. Como a manteiga contém vitamina A, a margarina foi enriquecida com vitamina A, além de vitamina D, uma importante fonte dessas vitaminas nos países ocidentais. Nesses países não há deficiência de vitamina A, porém, no restante do mundo a deficiência ainda é uma questão importante. Recentemente, o uso de margarina como um produto para aumentar a ingestão de vitamina A foi estudado nas Filipinas, demonstrando a importância dos alimentos enriquecidos no combate à deficiência de nutrientes.

Na década de 1950, tornou-se claro que os alimentos contendo ácidos graxos saturados foram positivamente relacionados à concentração plasmática

de colesterol e a incidência de doença cardíaca coronariana. A substituição de ácidos graxos saturados por ácidos graxos poliinsaturados (principalmente o ácido linoléico) reduziu o colesterol no sangue e, conseqüentemente, a incidência de doença cardíaca coronariana. Em 1960, a Unilever desenvolveu uma margarina rica em ácido linoléico, comercializada como um alimento para diminuir o colesterol do sangue. Hoje em dia, isso pode ser visto como um alimento funcional. Embora existam muitas definições, a mais usual é a que define um alimento funcional como: “um alimento que contém um ingrediente funcional (nutriente ou não nutriente), a fim de melhorar o estado de saúde e bem estar e/ou reduzir o risco de doenças, além da deficiência nutricional”. Ainda se discute se um produto pode ser considerado um alimento funcional quando um nutriente é adicionado a um produto alimentício para evitar a deficiência, como no caso da vitamina A e D adicionado à margarina. No entanto, em muitos grupos da população há um desequilíbrio na ingestão de nutrientes e não nutrientes (fibras, por exemplo),

que pode ser corrigido por alimentos funcionais, com impacto positivo na saúde e no risco de doenças. Os grupos-alvo para os alimentos funcionais variam de toda a população de idosos, pessoas com maior risco de uma doença crônica, ou com uma doença crônica. Há uma série de spreads e gorduras com ingredientes funcionais já existentes no mercado. As declarações utilizadas são as de conteúdo e consumo, tais como “se encaixa em uma dieta baixa em colesterol” ou “se encaixa em um estilo de vida saudável”. Uma afirmação como “este produto ajuda a reduzir risco de doenças” não é permitido, atualmente, nos países europeus ou nos Estados Unidos.

Spreads com baixo teor de gordura é o termo geralmente utilizado para descrever margarinas com teor de gordura abaixo de 50%.

Alguns lipídios baseados em substitutos de gordura têm sido desenvolvidos, podendo ser aplicados spreads com baixo (zero) teor de gordura. Spreads com baixo teor de gordura podem ajudar na redução da ingestão de gordura e energia em pessoas obesas. A obesidade é um fator de risco para diabetes, doenças cardiovasculares e câncer, em particular de mama e do cólon. A obesidade é a principal causa de hipertensão, que é um fator de risco de nefropatia e retinopatia em diabéticos, bem como é um fator de risco de acidente vascular cerebral. Uma dieta variada, o consumo limitado de energia, o exercício modesto, e um estilo de vida saudável, podem ajudar na manutenção do peso corporal adequado. Dados epidemiológicos destacam o papel da gordura dietética na obesidade. Spreads com baixo teor de gordura são uma opção de produtos alimentícios dietéticos para o consumo restrito de gordura. Spreads com baixo teor de gordura pode levar a uma diminuição na inges-

tão de vitamina E e, portanto, devem ser enriquecidos com tal vitamina.

Spreads com zero de gordura (menos de 4% de gordura) são disponibilizados no mercado americano desde 1997. Esses spreads possuem como base uma fase de coágel, constituído por uma rede de cristais de monoglicéride saturado. A consistência do estado cristalino coágel é semelhante à gordura e pode ser composta por 95% de água.

Spreads com baixos teores de gordura também podem ser obtidos usando poliéster de sacarose (SPE), que é um éster de acila de sacarose, com seis a oito porções de ácido graxo. O poliéster de sacarose possui propriedades semelhantes as da gordura (físicas e organolépticas); pode ser usado para frituras, não é hidrolisado no trato gastrointestinal por lipases, devido ao impedimento estérico, e é completamente excretada nas fezes. Pode auxiliar na redução da ingestão de gordura e energia, mas seu efeito sobre o peso corporal é equivocado. Está disponível no mercado como um substituto não-energético de gordura, presente em snacks de baixo teor de gordura, porém seu uso em outros tipos de alimentos não é permitido pela FDA. Segundo estudos, o consumo elevado (30g SPE/dia) de spreads contendo poliéster de sacarose diminui o colesterol plasmático e o triglicérides.

O poliéster de sacarose evoca uma fase lipofílica persistente no intestino, através do qual o pico de absorção de substâncias lipofílicas, como o colesterol, é diminuído. Esta é também a razão pela qual o poliéster de sacarose diminui os níveis plasmáticos de vitamina E e de  $\beta$ -caroteno. Os níveis plasmáticos de vitamina D e K, que também são vitaminas solúveis em gordura, não são afetados pelo poliéster de sacarose. Outro problema do poliéster de sacarose é o vazamento anal (perda de óleo através do ânus), o que pode ser evitado aumentando o número de ácidos graxos saturados na molécula de poliéster.

Outros poliésteres carboidratos são os de sorbitol, trealose, rafinose e estaquiose, além dos poliésteres glicosídeos de alquila, como o poliéster metil glicosídeo.

## ÓLEOS VEGETAIS - DIFERENTES TIPOS E APLICAÇÕES

Os óleos vegetais representam um dos principais produtos extraídos de plantas, sendo que aproximadamente 2/3 são usados em produtos alimentícios, fazendo assim parte integrante da dieta humana. Os óleos e gorduras são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), de origem animal ou vegetal, formados predominantemente por ésteres de triacilgliceróis, produtos resultantes da esterificação entre o glicerol e ácidos graxos. Os triacilgliceróis são compostos insolúveis em água e a temperatura ambiente, possuem uma consistência de líquido para sólido. Quando estão sob forma sólida são chamados de gorduras e quando estão sob forma líquida são chamados de óleos. Além de triacilgliceróis, os óleos contêm vários componentes em menor proporção, como mono e diglicérides (importantes como emulsionantes); ácidos graxos livres; tocoferol (importante antioxidante); proteínas, esteróis e vitaminas.

Os óleos oriundos de frutos, como o azeite de oliva, são denominados azeites. Os óleos vegetais possuem de uma a quatro insaturações (ligações duplas) na cadeia carbônica, sendo líquidos à temperatura ambiente; as gorduras são sólidas à temperatura ambiente, devido a sua constituição em ácidos graxos saturados.

Assim, gorduras animais como a banha, o sebo comestível e a manteiga, são constituídas por misturas de triacilgliceróis, que contêm um número de saturações maior do que o de insaturações, conferindo-lhes maior ponto de fusão (sólidos à temperatura ambiente). De maneira análoga, os óleos por possuírem um número maior de insaturações, expressam menor ponto de fusão (líquidos à temperatura ambiente). A maioria dos ácidos graxos de óleos comestíveis possui uma cadeia carbônica de 16 a 18 carbonos, embora o óleo de coco contenha um alto grau de ácido láurico com 12 átomos de carbono na sua constituição.

Os óleos e gorduras apresentam

como componentes substâncias que podem ser reunidas em duas grandes categorias: glicérides e não glicérides. Os glicérides são definidos como produtos da esterificação de uma molécula de glicerol com até três moléculas de ácidos graxos. Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia longa, livres ou esterificados, constituindo os óleos e gorduras. Quando saturados possuem apenas ligações simples entre os carbonos e possuem pouca reatividade química. Já os ácidos graxos insaturados, contêm uma ou mais ligações duplas no seu esqueleto carbônico; são mais reativos e mais suscetíveis a termo-oxidação.

Os não glicérides são encontrados em pequenas quantidades em todos os óleos e gorduras. Os óleos vegetais brutos possuem menos de 5% e os óleos refinados menos de 2%. No refino, alguns desses componentes são removidos completamente, outros parcialmente.

Aqueles que ainda permanecem no óleo refinado, ainda que em traços, podem afetar as características dos óleos devido a alguma propriedade peculiar, como apresentar ação pró ou antioxidante, ser fortemente odorífero, ter sabor acentuado ou ser altamente colorido. Alguns exemplos de grupos não glicérides são os fosfatídeos (lecitinas, cefalinas, fosfatidil inositol); esteróis (estigmasterol); ceras (palmitato de cetila); hidrocarbonetos insolúveis (esqualeno); carotenóides; clorofila; tocoferóis (vitamina E); lactonas e metilcetonas.

Os dois principais óleos vegetais processados e usados na indústria alimentícia são o óleo de soja e o óleo de palma. Em um segundo grupo encontram-se os óleos de canola, girassol e milho. Os óleos de algodão, amendoim e coco fazem parte de um terceiro grupo.

A soja é uma leguminosa domesticada pelos chineses há cerca de cinco mil anos. Sua espécie mais antiga, a soja selvagem, crescia principalmente nas terras baixas e úmidas, junto aos juncos nas proximidades dos lagos e rios da China Central. Há três mil anos, a soja espalhou-se pela Ásia, onde começou a ser utilizada como alimento. Foi no início do século XX que a soja passou a ser cultivada comercialmente nos Estados Unidos. No Brasil, o grão chegou com

os primeiros imigrantes japoneses em 1908, mas foi introduzida oficialmente no Rio Grande do Sul em 1914. Porém, a expansão da soja no Brasil aconteceu nos anos 70, com o crescente interesse da indústria de óleo e a demanda no mercado internacional.

O óleo de soja é o mais utilizado no mundo. Apresenta cor levemente amarelada, límpida, com odor e sabor suave característico. É bastante utilizado no ramo alimentício, tanto domiciliar quanto na indústria. Apresenta alto teor de ácido linoléico (ômega 6), além de ácido oléico (ômega 9) e ácido linolênico (ômega 3).

O óleo de palma, também conhecido como óleo de dendê, é cultivado há mais de cinco mil anos. A palmeira, *Elaeis guineensis*, é originária da Guiné Ocidental, na África. No começo do século XV foi introduzida em alguns países da África, Sudeste Asiático e América Latina, todos ao longo da zona equatorial. Foi introduzida na Malásia em 1870, como planta ornamental. Foi somente em 1917 que passou a ser plantada comercialmente, de forma sistemática. A grande expansão do óleo de palma ocorreu nos anos 60, quando o governador da Malásia investiu em um forte programa de diversificação e desenvolvimento agrícola. No Brasil, foi introduzida pelos escravos no século XVI, e seu consumo limitou-se durante muito tempo ao conhecido azeite de dendê tradicionalmente usado na culinária baiana. O verdadeiro desenvolvimento do óleo de palma no Brasil foi devido a criação da empresa Agropalma, em 1982, que iniciou suas atividades de produção e extração do óleo de palma. O óleo de palma bruto é uma das fontes naturais mais ricas em carotenóides, com concentrações de aproximadamente 700 a 1.000ppm, principalmente betacarotenos e alfa-carotenos. É rico em vitamina E (tocoferóis e tocotrienóis). Cerca da metade dos ácidos graxos do óleo de palma são do tipo saturado. Possui coloração levemente amarelo avermelhado e está entre os óleos mais produtivos do mundo, sendo que aproximadamente 80% da produção mundial é destinada a aplicação alimentícia, e os outros 20% restantes para finalidades não alimentícias. Dentre as finalidades alimentícias



pode-se citar o azeite de dendê, margarinas, sorvetes, bolachas, etc. A palma também produz palmiste, óleo extraído do caroço da fruta, cujas propriedades e especificações são bastante similares as do óleo de coco.

Embora a colza (canola) fosse cultivada na Europa desde o século XIII, o seu uso não se intensificou até o desenvolvimento da energia a vapor, quando se descobriu que o óleo de colza aderiria muito mais às superfícies banhadas por água ou vapor do que qualquer outro lubrificante. O óleo de colza era conhecido por conter alto teor de ácidos eicosenóicos e erúcicos, ambos não sendo considerados como indispensáveis para o desenvolvimento humano. Em 1974, o Dr. Baldur Stefansson, fitogenetista da Universidade de Manitoba, no Canadá, desenvolveu a primeira variedade de colza (*double low*), com níveis reduzidos de ácidos erúcicos e glucocinolatos. Essa variedade, batizada de *Tower*, foi a primeira a preencher os requisitos de qualidade usados para identificar o cultivo dessa semente fortemente melhorada e conhecida pelo nome de canola. Esse nome foi registrado inicialmente pela *Western Canadian Oilseed Crushers Association*, para referir-se ao óleo, torta e semente provenientes de variedades contendo 55 a menos de ácido erúcico no óleo, e 3mg ou menos por grama de glucinolatos normalmente medidos na torta. Posteriormente, em 1980, os direitos de registro da marca foram transferidos para o Canola Council of Canadá e, em 1986, foi definido que os requisitos para uso da marca exigiam que o óleo contivesse menos de 2% de ácido erúcico e que os componentes sólidos da semente contivessem menos de 30 micromoles de glucinolatos por grama. O óleo de canola, comparado aos outros óleos existentes, apresenta o menor teor de ácidos graxos saturados (7%), possui alto teor de monoinsaturados (61%), e 32% de poliinsaturados, com 11% de ácido alfa-linoléico (ômega-3). O óleo de canola tem coloração amarelada com sabor e odor característico.

Originário da América do Norte, o girassol era utilizado como alimento pelos índios americanos. Ao ser introduzido na Europa e na Ásia, no século XVI, a beleza da flor conquistou espaço

como planta ornamental e hortaliga. O potencial do girassol como óleo vegetal foi descoberto pelos russos. Hoje, a planta é cultivada em todos os continentes. O óleo de girassol é considerado um produto nobre por suas qualidades nutricionais. Possui alto teor de ácido linoléico e de vitamina E. É um óleo límpido, de cor amarelo dourado claro, com odor e sabor suave característico. É bastante utilizado para o preparo de alimentos, como saladas, cozidos, conservas e pratos finos.

Originário das Américas, o milho (*Zea mays*) foi o principal alimento das populações pré-colombianas. Ainda é um item alimentar importante no México, América Central, Antilhas e América Andina. Após a colonização da América, espalhou-se pelo mundo. Hoje, 70% da produção se destina à alimentação animal. Parte do restante fica para a produção de óleo. Diferentemente das nozes, do amendoim e do gergelim, não é fácil ver o milho como grão oleaginoso. É que o óleo está em especial no germe ou embrião da semente, formada ainda pela película ou pericarpo e pelo endosperma, que é a reserva de amido e energia. No processamento, o germe é separado, seco e seu óleo removido por prensas mecânicas e/ou solventes. Então é refinado até chegar ao grau de pureza em que é consumido. Grande parte da produção vai para a fabricação de margarinas e o restante é embalado para uso culinário. O óleo do milho apresenta cor amarelo claro, odor e sabor suave característico. Possui uma composição favorável em termos de ácidos essenciais, sendo considerado um óleo de alta qualidade. O óleo extraído da fibra de milho é uma fonte de fitosteróis, fitostanóis, ferulato éster de sitostanol e campesterol, e são utilizados como produto redutor de colesterol. Contém ácidos graxos poliinsaturados linoléico (ômega 6) e linolênico (ômega 3).

O algodão é conhecido desde 5000 a.C. e, 15 séculos antes de Cristo já era cultivado na Índia, onde se fabricava tecidos com suas fibras. A introdução do algodoeiro na Europa pode ser atribuída a Alexandre III, o Grande (336-323 a.C.), mas seu uso, durante muito tempo, foi extremamente restrito. Quando os espanhóis colonizaram

a América, o algodão já era utilizado pelos nativos do novo continente. Existem diversas variedades de plantas algodoeiras. Na China, Índia, Paquistão e países vizinhos, cultiva-se uma variedade asiática que não existe em outras regiões do mundo. O algodão egípcio é nativo da América Central, sendo cultivado tanto no Egito quanto no Sul dos Estados Unidos e na América do Sul. Na região Leste da América do Norte, os colonizadores ingleses encontraram um outro tipo de algodão nativo, chamado de Upland, hoje um dos mais difundidos no mundo. O óleo de caroço de algodão é extraído da amêndoa. Esse óleo tem um leve sabor de castanha, com coloração dourada clara ao amarelo avermelhado, que pode variar de acordo com o grau de refinamento. Contém uma mistura de ácidos graxos saturados e insaturados, sendo o principal componente o ácido linoléico (ômega-6) e ácido oléico (ômega 9). Esse óleo é utilizado na indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos.

O amendoim é a semente comestível da planta *Arachis hypogaea L.* da família Fabaceae. Embora confundido com noz, o amendoim é um membro da família da beterraba marinha e seu fruto é do tipo fruto ou vagem. A planta do amendoim é uma erva, com um caule pequeno e folhas tri-folioladas, com abundante indumento, raiz aprumada, medindo entre 30 a 50 cm de altura. As flores são pequenas, amareladas e, depois de fecundadas, inclinam-se para o solo e a noz desenvolve-se subterraneamente. O óleo de amendoim é extraído da semente de amendoim. Apresenta cor amarelo pálido, odor e sabor suave característico. Contém alto teor de vitamina E. É um óleo de fina qualidade, podendo ser utilizado em pratos especiais, saladas, além da indústria alimentícia, farmacêutica, cosmética entre outras.

O óleo de coco extra virgem é um produto 100% natural de origem vegetal da espécie *Cocos nucifera L.* Solidifica-se abaixo de 25°C. É prensado a frio, não é submetido ao processo de refinamento e desodorização, sendo extraído a partir da polpa do coco fresco por processos físicos, passando pelas etapas de trituração, prensagem e tripla filtração. Seu



índice de acidez é no máximo até 0,5%, o que o caracteriza como um óleo extra virgem. É uma substância graxa que contém cerca de 90% de ácidos saturados extraídos mediante prensagem da polpa ou cerne dos cocos. É um alimento complementar com inúmeras propriedades benéficas para a saúde, proporcionando fortalecimento do sistema imunológico, facilitando a digestão e a absorção de nutrientes. São encontradas diversas substâncias no óleo de coco, entre elas os ácidos graxos essenciais e o glicerol, que é importante para o organismo, pois com ele o corpo produz ácidos graxos saturados e insaturados de acordo com suas necessidades. O óleo de coco

extra virgem apresenta um alto índice de ácido láurico, mirístico e caprílico, entre outros.

Existem muitos outros tipos de óleos vegetais, como o de milho, que contém ácidos graxos poliinsaturados linoléico (ômega 6) e linolênico (ômega 3); o de uva, que apresenta altos índices de ácido linoléico (ômega 6) e é altamente rico em tocoferol (vitamina E), sendo muito utilizado em geléias, tortas, sucos e nos alimentos; e o de gergelim, também conhecido como óleo de sésamo, que contém ácidos graxos poliinsaturados linoléico (ômega 6) e oléico (ômega 9); entre outros.

Pesquisas revelaram que muitos dos

componentes encontrados naturalmente nos óleos vegetais têm propriedades benéficas para a saúde. Está provado que, uma vez isolados e concentrados, alguns destes ingredientes ativos podem ser utilizados para tratar uma série de doenças, desde a síndrome do cólon irritável até à doença hepática crônica. Da mesma forma, há muito tempo se sabe que as propriedades de muitos ácidos graxos e outros componentes dos óleos vegetais aportam benefícios para a saúde.

O número de ingredientes ativos identificados, até então, nas sementes de oleaginosas é impressionante. Muitos desses componentes encontram-se nos produtos finais - os óleos -, enquanto outros podem ser parcial ou totalmente eliminados durante o processo de refinação.

A vitamina E é um poderoso antioxidante, sendo que os óleos vegetais são uma importante fonte alimentar desta vitamina. Cada ácido graxo também apresenta propriedades específicas. O ácido linoléico é o ácido graxo poliinsaturado com propriedades hipocolesterolêmicas, sendo que o ácido alfa-linoléico também se encontra relacionado com a saúde cardíaca. O ácido ricinoléico é um ingrediente ativo do óleo de ricino, sendo um poderoso estimulante laxativo, enquanto que o ácido gama-linoléico é responsável pelos principais benefícios atribuídos ao óleo de onagra, utilizado para tratar dores no peito e eczemas atópicos.

Os fitoesteróis são encontrados nos óleos vegetais, nomeadamente a partir dos óleos de germen. Atualmente, os níveis de fitoesteróis naturalmente encontrados em muitos óleos vegetais (óleo de milho: 968mg/100g, óleo de germen de trigo: 553mg/100g e azeite: 221mg/100g) podem também contribuir significativamente para a diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo.

Existem muitos outros ingredientes benéficos que podem ser extraídos e concentrados a partir do processo de refinação de subprodutos, tais como os betacarotenos, vitamina K, fosfatidilcolina, utilizada no tratamento de doenças hepáticas, e a fosfatidilserina, utilizada na prevenção do envelhecimento cerebral.