

Matriz

Ampla gama de vegetais e sebo animal são base para biodiesel

Marisa Aparecida Bismara Regitano d'Arce e Thais Maria Ferreira de Souza Vieira*

ACERVO ABOISSA

Os óleos ou gorduras são substâncias graxas, untuosas ao tato, de natureza triglicéridica ou não. Seus componentes principais são normalmente ácidos graxos saturados e insaturados, que podem estar ligados ao glicerol, formando triglicéridos, ou a álcoois monovalentes, como no caso das ceras. Reserva-se o emprego do termo “gordura” para as matérias graxas que se apresentarem pastosas ou sólidas à temperatura ambiente, isto é, com alto ponto de fusão, independentemente de sua origem. Os óleos vegetais são obtidos por prensagem ou extração por solvente. Já gorduras, como o sebo, pela extração aquosa dos tecidos animais sob pressão, vapor ou solventes.

Os triglicéridos ocupam entre 95% e 97% da composição dos óleos e gorduras. Além disso, pequenas quantidades de componentes não triglicéridos – como fosfolipídeos, esteróis, tocoferóis, carotenóides, clorofilas, mono e diglicéridos e ácidos graxos livres – podem estar presentes em quantidades maiores ou menores, variando conforme as características da matéria-prima de origem e as condições de armazenamento e obtenção. O refino dos óleos e gorduras tem a finalidade principal de reduzir os teores dos componentes não triglicéridos indesejáveis, de forma a atingir os padrões de qualidade para comercialização ou produção de derivados, como ésteres etílicos e metílicos.

As alternativas de matérias graxas para uso energético são de origem



Sementes de girassol

vegetal (óleos como o de soja, girassol, amendoim, palma, dentre outros) ou animal (sebo), comestíveis ou não (mamona, pinhão-manso), ou ainda residuais, como óleos e gorduras de fritura. Apesar de conter apenas 20% de óleo, a soja (*Glycine max* L. Merr.) é a principal oleaginosa em volume de produção de grãos e de produção de óleo em todo

o mundo, dividindo o mercado com o extraído da palma. Sua composição triglicéridica e de ácidos graxos pode variar significativamente, em função do genótipo e do manejo da cultura. A presença de ácidos graxos polinsaturados no óleo, principalmente triinsaturados, indica um óleo de estabilidade oxidativa inferior à de outros óleos, como o

de girassol ou de amendoim. O farelo, resultante da extração do óleo com solvente, garante um bom rendimento ao processo, dada a grande demanda pela sua proteína, presente em até 50% da massa, e considerada completa.

O algodão pertence à família das malváceas, com duas espécies mais cultivadas (*Gossypium hirsutum* e *G. barbadense*). O interesse nessa cultura se deve ao preço da fibra têxtil no mercado. É a segunda oleaginosa em volume colhido processada no Brasil. Dentre os farelos protéicos, o de algodão é o terceiro mais produzido no mundo, estando atrás apenas do farelo de soja e de canola. Seu caroço não descorticado tem de 15% a 25% de óleo. O gossipol é um pigmento lipossolúvel presente no caroço, em teores variáveis de 0,4% a 2%, que confere coloração avermelhada, forte odor ao óleo e toxidez ao farelo. Como característica principal, o óleo se distingue pela presença do ácido palmítico (C16:0) e de ácidos graxos saturados de cadeia longa (C20:0, C22:0 e C24:0), que podem se precipitar em temperaturas ambientes mais baixas e provocar aumento de viscosidade e turbidez.

O girassol (*Helianthus annuus L.*) apresenta de 40% a 50% de óleo. Sua composição em ácidos graxos é afetada pela temperatura média durante o cultivo, de forma que quanto maiores forem as diferenças entre temperaturas do dia e da noite durante a época de maturação do grão no campo, mais insaturado será o óleo. As cascas devem ser preferencialmente retiradas antes do processamento, por conterem ceras que são arrastadas para o óleo durante a extração, e podem se cristalizar, tornando o óleo turvo e viscoso em temperaturas baixas. O amendoim (*Arachis hypogaea*) foi a oleaginosa mais cultivada no Brasil, até o final da década de 60. É rico em óleo, com teores médios de 45%, mais estável do que o de soja e de girassol. Atenção deve ser dada ao farelo, ou torta, quando se destinar à ração animal, em função de ser

suscetível ao desenvolvimento do fungo *Aspergillus*, que produz aflatoxinas.


A canola (*Brassica napus*) pertence à família das crucíferas, apresenta 40% de óleo e é uma oleaginosa de clima frio. A colza, planta originária da canola, apresenta em sua composição o ácido erúico no óleo e glucosinolatos no farelo, que inviabilizam o consumo animal e humano. O ácido erúico provoca cardiopatias e redução de ganho de peso. Da mesma maneira, os glucosinolatos são compostos tóxicos de enxofre e produzem isotiocianatos, que interferem na absorção de iodo pela tireóide, afetando o ganho de peso. A canola (*Canadian oil low acid*) é a planta melhorada geneticamente e comestível. Tal qual o da soja, o óleo de canola contém ácidos polinsaturados em sua composição.

A palmeira *Elaeis guineensis L.*, ou dendezeiro, é uma planta perene e, como tal, depende do seu desenvolvimento para início da produção comercial, podendo produzir por até 35 a 40 anos. O rendimento do óleo de dendê ou palma (polpa) é de 22% do peso dos cachos e o de palmiste (caroço) é de 3% do peso dos cachos. A palma produz um rendimento anual de óleo de aproximadamente 3.700 kg/ha, cerca de dez vezes mais do que o óleo de soja. Porém, seu melhor desenvolvimento se dá apenas na região ao longo da linha do equador. O óleo de palma contém proporções relativamente iguais de ácidos graxos saturados (44% de palmítico e 4% de esteárico) e não saturados (40% de oléico e 10% de linoléico), o que permite a obtenção de frações com diferentes pontos de fusão.

A mamona (*Ricinus comunis*), pertencente à família *Euphorbiaceae*, contém, em média, 50% de óleo em base seca e 25% de casca. Seus derivados não são comestíveis, por conterem ricina (proteína letal e termolábil), ricinina (alcalóide venenoso) e CB-IA (alérgeno potente, termoestável). O óleo de mamona contém 85% de ricinoléico, ácido graxo incomum. É um óleo de alta viscosidade, que se mantém inalterada

em uma ampla faixa de temperaturas. Apresenta ainda alta adesividade e baixo ponto de congelamento, características que permitem sua aplicação como lubrificante em motores de alta rotação. Dele se obtêm inúmeros derivados de emprego nas indústrias químicas, farmacêuticas, têxteis, o que garante o seu bom preço de mercado.

O sebo é resíduo derivado dos abatedouros, cuja utilização passou a ser mais valorizada com o advento dos biocombustíveis. Uma vez separados os resíduos do animal (proteínas, água, sangue), o sebo deve ser mantido sob condições em que a degradação seja mínima, para garantia da qualidade. Sua composição em ácidos graxos é de mais de 50% em saturados, o que confere o aspecto sólido à temperatura ambiente. Além dessas opções, existe o pinhão-manso (*Jatropha curcas*), que está sendo avaliado como uma opção para regiões áridas, com solos pedregosos e de baixa umidade. Suas sementes apresentam 40% de óleo, porém ainda pouco se sabe sobre seu cultivo racional no Brasil. O óleo extraído é empregado como lubrificante em motores diesel e na fabricação de sabão e tinta.

Há ainda o nabo forrageiro (*Rhaphanus sativus*), uma crucífera anual de inverno. Pode ser cultivado em climas temperado, continental e tropical, sendo resistente a geadas tardias. É altamente rústico, desenvolvendo-se em solos relativamente pobres. Já os óleos residuais de fritura são vistos como uma alternativa associada aos esforços para a preservação ambiental, evitando o descarte irregular do óleo utilizado, por exemplo, dos restaurantes. 

* **Marisa Aparecida Bismara Regitano d'Arce** (mabra@esalq.usp.br) e **Thais Maria Ferreira de Souza Vieira** (tvieira@esalq.usp.br) são professoras do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da USP ESALQ.