

# ÓLEO PARA O BIODIESEL

Com o futuro aumento da produção do biocombustível, várias alternativas de matérias-primas deverão ser utilizadas

Marcos de Oliveira



Um decreto presidencial de abril deste ano elevou a porcentagem da adição de biodiesel no diesel, que passará de 7% para 8% até 2017 e chegará a 10% em 2019. No ano passado, o país produziu 3,9 bilhões de litros de biodiesel – um crescimento de 15% em relação a 2014 –, ficando em segundo lugar no mundo, atrás dos Estados Unidos e na frente da Alemanha e da Argentina. A demanda esperada para 2020 é de 7 bilhões de litros. Em 2015, 76,5% do biodiesel no Brasil foi feito com soja, 19,4% com gordura animal, 2% com algodão e mais 2,4% com outros tipos de matérias-primas, como óleo de cozinha usado, dendê, entre outros. A produção desse biocombustível se dá por meio de um processo químico chamado de transesterificação, em que é misturado um óleo vegetal ou gordura de origem animal ao metanol, um álcool extraído do gás natural, e mais um catalisador, uma substância química. Para cada mil litros de óleo são necessários 300 litros de metanol.

O aumento da participação do biodiesel no diesel vai estimular a demanda por matérias-primas para o fabrico do óleo vegetal. As opções são muitas. A mais recente, que é objeto de estudo de várias instituições de pesquisa brasileiras, é o óleo do fruto da macaúba, uma palmeira encontrada em quase todo Brasil, do norte de Minas Gerais até o norte da Argentina. Ela é a mais nova promessa para a produção de biodiesel. O que atrai na planta é a quantidade de óleo que essa cultura sem nenhum melhoramento agrônomico produz num espaço de 10 mil metros quadrados ou 1 hectare (ha): até 4 mil litros (l). A título de comparação, a soja rende 500 l/ha.

“A macaúba será extremamente importante para o futuro do biodiesel em alguns anos. É a cara do Brasil porque é uma planta nativa que está sendo muito pesquisada e em pouco tempo vai ganhar mercado”, comenta Donizete Tokarski, diretor superintendente da União Brasileira do Biodiesel (Ubrabio),

Fruto da macaúba e o óleo do fruto em laboratório do IAC, em Campinas

## Macaúba, dendê e óleo de fritura são opções para a produção do biocombustível nos próximos anos

que reúne os produtores. Ele garante que, com a capacidade industrial atual, é possível aumentar a oferta de biodiesel aos poucos, até atingir os 15% na composição com o diesel. Isso é possível porque quase toda a matéria-prima para o biodiesel é de subprodutos, como óleo de soja, gordura animal e óleo do caroço do algodão. Existe ainda o óleo de fritura, por exemplo, segundo Tokarski, uma fonte quase inexplorada. Dependendo da região, compra-se o litro por valores que vão de R\$ 0,40/l a R\$ 1,80/l.

Para o futuro, ainda existe a cultura do dendê, que pode render 4 mil l/ha. Também chamada de palma, essa cultura ainda não atingiu um volume de produção para o biocombustível e certamente terá um custo mais favorável na região Norte do país, onde é plantada e se adapta melhor. A previsão em relação à macaúba é que em quatro anos os produtores terão mudas para plantio e em mais seis anos, o óleo para a venda.

A planta (*Acrocomia aculeata*) é uma palmácea nativa presente no Cerrado, na região Centro-Oeste, Pantanal e até na parte oeste e sul da região amazônica. “Não existe na história brasileira uma planta nativa que tenha atraído tantos pesquisadores em tão pouco tempo”, avalia o engenheiro agrônomo Carlos Augusto Colombo, pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). “São mais de 100 pesquisadores no Brasil estudando o melhoramento genético da macaúba e as características químicas do óleo.” O trabalho no IAC começou em 2006, quando o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e outros órgãos de fomento incentivaram por meio

de editais a pesquisa com oleaginosas para a produção de biodiesel. Colombo teve um projeto financiado pela FAPESP, em que levantou e identificou plantas de macaúba em vários locais do estado de São Paulo. “Foi uma coleta de sementes dos frutos para que pudéssemos estudar a variabilidade genética na população e fazer cruzamentos entre elas para uma futura formação de cultivares para plantio.” Depois de 10 anos, Colombo anuncia que em mais quatro anos o IAC poderá lançar no mercado agrícola uma variedade para plantio voltada à produção de óleo.

### LEMBRANÇA DO PINHÃO

“O óleo de macaúba é muito estável e tem ácido láurico, um importante ingrediente para a indústria de cosméticos. Na natureza, a planta gera de 3 a 4 mil litros de óleo/ha/ano. Com o nosso melhoramento, atingiremos de 8 a 9 mil l/ha”, afirma Colombo. Entre os projetos em que participa está um do Banco Mundial, junto com a Universidade Leuphana, da Alemanha, que financia a plantação de macaúba em 2.000 ha em Patos de Minas (MG) com apoio do IAC e que funciona em consórcio com a criação de gado. Esse tipo de associação contribui para recuperar pastagens.

Colombo diz que toma todos os cuidados para que não ocorra com a macaúba o que aconteceu há alguns anos com o pinhão-manso (*Jathropa curcas*): um excesso de otimismo entre produtores de biodiesel antes mesmo de existirem pesquisas e o estabelecimento de dados agronômicos sobre a cultura. “O pinhão-manso não apresentava plantas de porte baixo, o que dificulta a colheita. Tem frutos grandes, pequenos e amadurecimento



Palmeira macaúba e mudas para a formação de uma variedade para plantio



em épocas distintas em pés diferentes na mesma plantação”, lembra. Para evitar essa situação, os pesquisadores estão identificando as melhores plantas de macaúba, com porte baixo, mais produtivas e com maiores teores de óleo. A macaúba pode produzir por mais de 20 anos.

Outra frente de estudo e produção de variedades para plantio de macaúba está na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Minas Gerais, onde o agrônomo Sergio Motoike coordena um projeto desde 2005, que teve financiamento da Petrobras e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig). Inicialmente o grupo estudou o dendê (*Elaeis guineenses*) e chegou a um sistema de micropropagação (multiplicação), que recebeu financiamento do CNPq e da empresa Agropalma. “Conseguimos fazer 20 clones da melhor planta, que agora estão em testes.” O dendê ainda é pouco utilizado na produção do biodiesel. O óleo produzido no país vai para a indústria alimentícia e de cosmé-

uticos. O mesmo acontece com a mamona, embora pese contra o óleo dessa planta um alto teor de viscosidade que dificulta o processo de obtenção de biodiesel. “Com relação ao dendê, a área plantada está sendo expandida no Pará para que, quando houver excedente de óleo, em alguns anos, ele possa ser destinado ao biodiesel”, conta Motoike.

“A produção de biodiesel a partir da macaúba tem boas perspectivas, não só devido à alta produção de óleo por hectare, mas também pelas propriedades físico-químicas que resultam em um biodiesel de alta qualidade”, explica a engenheira de alimentos Aldara da Silva César, professora e coordenadora do Grupo de Análise de Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal Fluminense (UFF), em Volta Redonda (RJ). Apesar disso, para ela, o óleo produzido poderia ser direcionado, principalmente para as indústrias farmacêutica e de cosméticos. “Atualmente, os retornos financeiros nesses setores são maiores do que se fossem usados para fazer biodiesel. Entretanto, desenvolver a coleta extrativista nas regiões onde a macaúba é nativa poderia

incentivar a inclusão social que também é foco do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel”, sugere Aldara.

“Agora estamos selecionando os melhores exemplares de macaúba até chegar a uma variedade definitiva e produtiva”, explica Motoike. Isso é feito por cruzamento tradicional entre as melhores e mais produtivas plantas. Um dos estudos realizados em Viçosa é sobre a quebra da dormência das sementes de macaúba, um passo importante para o estabelecimento de uma cultura dessa palmácea. “Isso foi em 2007. A germinação das sementes chegava a 3% do total e, com o nosso método, que resultou em uma patente, atingimos 80%”, conta. A técnica usa um hormônio na semente que leva à pré-germinação.

#### PRESERVAÇÃO DO FRUTO

Um fator que pode prejudicar o óleo de macaúba é a rápida acidificação do fruto. “O tempo para processar é de dois dias, depois eles começam a acidificar”, explica a microbiologista Elisa Costa Cavalcanti, pós-graduada do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Em um grupo coordenado pela professora Denise Freire, Elisa conta que foram realizados vários experimentos para que o fruto da macaúba pudesse ser preservado por



No IAC, análise do óleo é importante para a escolha dos melhores frutos

- Fonte em uso
- Fonte promissora
- Fonte aprovada, mas não utilizada



mais dias. “O método mais adequado é o autoclave, em que o fruto é aquecido e passa por secagem em uma estufa. Assim é possível estocar por 180 dias”, afirma.

Aprender a preservar o fruto é importante também para competir com a soja, grão que pode ser estocado sem cuidados especiais por até seis meses e que tem um amplo mercado externo e interno. “Seu principal produto é o farelo, uma proteína, tanto para a indústria alimentícia como para a alimentação animal. Para obter o farelo é preciso espremer os grãos; o óleo é um subproduto desse processo, que é usado cada vez menos na cozinha”, explica o engenheiro agrônomo Décio Gazzoni, pesquisador da Embrapa Soja, em Londrina.

Há 10 anos, a esperança da produção do biodiesel eram as algas. Já existiam experimentos demonstrando que a massa de gordura extraída do cultivo de algas pode chegar a 50 mil l/ha. Mas o freio veio na área econômica. Em 2007 e 2008, várias

empresas foram criadas, principalmente nos Estados Unidos, e a expectativa era de que o custo do processo de produção de biodiesel com algas iria cair. Houve redução de custos, mas não o suficiente para tornar o processo competitivo.

“O biocombustível de algas ficou inviável”, diz Sergio Goldemberg, sócio da Algae, empresa paulistana que desenvolveu tecnologia para a produção de gordura com microalgas cultivadas na vinhaça, um resíduo da produção de etanol de cana-de-açúcar (*leia em Pesquisa FAPESP nº 186*). Goldemberg agora procura outras aplicações para a produção das microalgas que se alimentam de vinhaça, como ração para animais e aditivos para cosméticos.

Enquanto a macaúba e o dendê não se tornarem alternativas viáveis, o biodiesel provavelmente continuará sendo produzido com subprodutos da agricultura e da indústria. Falta, segundo os especialistas, aproveitar o potencial do

óleo de fritura utilizado em residências, restaurantes e indústrias do país. O que não é usado é jogado nos ralos e esgotos ou mesmo em cursos d’água. “A coleta de óleo é um desafio porque ainda é muito pulverizada em pequenas unidades ao longo de uma cidade”, analisa Aldara. ■

### Projetos

1. Desenvolvimento de bibliotecas enriquecidas com locos SSR e caracterização da estrutura genética populacional de macaúba (*Acrocomia aculeata*) (nº2005/56931-6); Modalidade Auxílio à Pesquisa – Regular; Pesquisador responsável Carlos Augusto Colombo (IAC); Investimento R\$ 77.126,93.
2. Diversidade genética e seleção de matrizes com testes de progênies da palmeira macaúba para produção de biodiesel (nº 2011/13182-4); Modalidade Auxílio à Pesquisa – Regular – Programa Pesquisa em Bioenergia (Bioen); Pesquisador responsável Carlos Augusto Colombo (IAC); Investimento R\$ R\$ 236.494,57.
3. Seleção de matrizes de macaúba para a formação de jardim de sementes e produção de mudas comerciais visando ao biodiesel com preservação de variabilidade genética (nº 2014/23591-7); Modalidade Projeto Temático; Pesquisador responsável Carlos Augusto Colombo (IAC); Investimento R\$ 555.424,25 e US\$ 40.078,03.