JOJOBA

ORIGINÁRIA DE REGIÕES ÁRIDAS, A JOJOBA PODE TRAZER BENEFÍCIOS AO NORDESTE BRASILEIRO, ONDE VEM SENDO INTRODUZIDA DE MODO LENTO, MAS CONSTANTE. SUAS SEMENTES PRODUZEM UM ÓLEO CUJOS MÚLTIPLOS USOS JÁ SÃO BASTANTE CONHECIDOS PELA INDÚSTRIA QUÍMICA.

A introdução de novas lavouras no País é periodicamente cogitada como possível solução para problemas de certas áreas. Em geral, pensa-se no Nordeste, onde processos arcaicos de produção de cultivos tradicionais contribuem para perpetuar indefinidamente a pobreza. Pelas próprias deficiências estruturais da região, cabe ao Estado promover a divulgação de novas opções de plantio e dos sistemas de produção adequados. No entanto, ao entusiasmo suscitado pelas possibilidades de um novo cultivo tem-se seguido seu esquecimento, resultado da escassez de recursos e da descontinuidade administrativa. Lavouras como as da algaroba, tungue e guar passaram por este processo. Desde há alguns anos, porém, surgiram referências a uma cultura de grande potencial, que vem sendo implantada de modo lento, porém costante, no Nordeste: a jojoba.

A revista norte-americana **Farmline** publicou, em seu número de abril, matéria(*) sobre este vegetal, em que é comentada sua provável importância no futuro e a confiança de diversos empresários em sua viabilidade comercial. Atualmente, entre 75 e 100 fazendeiros a cultivam numa área de cerca de 30 mil acres (1 acre = 4.047 m^2) nos estados da Califórnia, Arizona e Texas. A extensão das plantações varia de meio acre a 5.000 acres.

(*) *Responding to Jojoba's Lure* — **baseado em informações dos economistas Barbara Stucker e James Fleming, do Serviço de Pesquisa Econômica do *USDA*.**

Cultivo ideal para climas áridos, a jojoba já é plantada, além dos EUA, no México, Austrália, África do Sul, Brasil, Costa Rica e Israel. Esta expansão é, porém, bastante recente. Embora o óleo de jojoba já fosse muito valorizado pelas indústrias norte-americanas, por ser um lubrificante resistente a altas temperaturas, apenas depois de 1971, quando se passou a considerar o cachalote à beira da extinção (época em que os **EUA** suspenderam suas compras de óleo de baleia, desenvolvendo substitutos sintéticos), voltou a ganhar maior notoriedade.

Há grande possibilidade de boa adaptação da planta às condições do Nordeste brasileiro. Áreas naturais de jojoba estão espalhadas em territórios de clima tão ou mais hostil do que o nordestino, através da Baixa Califórnia, Sul do Arizona, no deserto da Califórnia, a leste de Los Angeles e San Diego e em quase 1.000 milhas quadradas do Oeste mexicano (260 mil ha). Milhões de arbustos de jojoba salpicam as vertentes e vales dessa área, ocupando elevações entre 2.000 e 4.000 pés (ver Mapa 01).

Poucas plantas podem sobreviver às condições inóspitas da região, com suas chuvas esparsas (alguns lugares com menos de 5 polegadas/ano), solos pobres e temperaturas que chegam a se aproximar dos 50° C. No entanto, a jojoba desenvolveu mecanismos de sobrevivência: não precisa de água durante o verão, quando quase nunca chove ali, o que permite reduzir os custos de irrigação das lavouras comerciais, pois a jojoba consome mais água no fim do inverno e da primavera. É coberta por uma película de cera que virtualmente sela seus poros (**stomata**), desse modo reduzindo a evaporação que, na baixa umidade do deserto, rapidamente a murcharia; possui grande tolerância às mudanças de temperatura e pode facilmente resistir às altas temperaturas do dia e às baixas da noite; mostra notável resistência ao sal, substância comumente encontrada em desertos e letal à maioria das plantas. A jojoba não apenas sobrevive em ambiente tão adverso, mas também tem um tempo de vida que pode exceder os 100 anos. Esta grande resistência, porém, levou à ilusão de que poderia crescer em qualquer lugar. Segundo **Farmline**, há a necessidade de uma combinação específica de condições ambientais para o êxito dos cultivos comerciais.

". . . a jojoba não precisa de água no verão . . ."

Características da planta e do óleo

A jojoba é um arbusto lenhoso, vertical, oscilando entre dois a quinze pés de altura (1 pé = 30,48 cm). As folhas são coriáceas, ovais, cinza-

EUA E MÉXICO – ÁREA DE OCORRÊNCIA DA JOJOBA NATIVA

Mapa 01.



Limites aproximados da área de ocorrência da Jojoba nativa

FONTE-USDA

esverdeadas, de cerca de uma polegada (= 25,4 mm). As plantas individualizadas podem ser masculinas e ter flores com pólen ou ser femininas e ter flores semelhantes a folhas, delgadas, verdes que, quando polinizadas, transformam-se em frutos. O fruto é esverdeado e mais ou menos do tamanho de uma azeitona.

A aridez do deserto atrofia a jojoba e o rendimento pode ser menor do que uma libra (= 0,454 kg) de sementes por arbusto, mas a média é de cinco libras. Quando tratado, o arbusto pode render mais do que 12 libras de sementes limpas e secas. Alguns animais do deserto comem as sementes e investigações de 1976 buscaram determinar se o seu farelo (resíduo após a extração do óleo) pode ser usado para ração animal.

O óleo de jojoba

As sementes de jojoba constituem-se de cerca de 50% de óleo, cujas estrutura química e configuração molecular são bem diferentes das de outros óleos vegetais. Os óleos encontrados no amendoim, milho, soja, caroço de algodão e azeitona são combinações esteróides de glicerol e ácidos gordurosos, mas, no óleo de jojoba, o glicerol (a molécula com três grupos de álcool) é substituída por uma molécula linear muito maior, com apenas um grupo de álcool. Talvez as características peculiares da semente da jojoba favoreçam a sua difusão e perpetuidade na aspereza do deserto. Até o momento, só se conhece um outro organismo que produz um óleo similar ao da jojoba, o cachalote. O porquê um único animal e uma única planta deixaram a corrente principal da evolução para produzir suas substâncias ímpares, que são ceras líquidas em lugar de gorduras, não é conhecido. O fato de que os dois desenvolveram óleos virtualmente idênticos é uma das grandes coincidências da natureza. Ambos são moléculas polinsaturadas (isto é, contêm ligações duplas entre alguns átomos de cadeia de carbono). Há diferenças estruturais entre os dois: as moléculas do óleo de jojoba são ligeiramente maiores.

A prensagem das sementes de jojoba, feita em equipamento convencional de extração e refino do óleo vegetal, produz uma substância pura e não contaminada, clara como água e ino-

dora. O óleo obtido de sementes desenvolvidas em locais distantes entre si, no Arizona Central e no sul da Baixa Califórnia, apresentam a mesma estrutura química.

Potencial industrial

O óleo pode tornar-se um insumo básico para a indústria química. Sua estrutura molecular característica (uma estrutura química formada quando um ácido combina-se com um álcool) permite muitas transformações químicas, incluindo hidrogenação, isomerização, sulfuclorinação, epoxidação, sódio-redução e hidrólise. Todas essas reações produzem novos compostos, com propriedades importantes para a indústria.

Segundo um relatório do **USDA**, de 1976, um painel da **Academia Nacional de Ciências dos EUA**, em 1975, concluiu uma análise de dois anos sobre o óleo e demonstrou seu valor para as seguintes indústrias:

1) Automotiva e têxtil: como lubrificante;
2) Cosmética: descorante, óleo desodorizante com notável resistência à oxidação e ao ranço;
3) Óleo vegetal vetor para pesticidas e hormônios vegetais, agente impermeabilizante, amaciador para couro e adesivos;
4) Através da hidrogenação, pode ser **endurecido**, adquirindo a consistência da margarina, ou de um sólido luzente, cristalino, com ampla gama de usos potenciais, desde ceras para polir carros, a velas que não entortam em altas temperaturas. Para tais aplicações, substituiria as crescentemente escassas e caras ceras de carnaúba e de **candelilla**;
5) Através de outras reações específicas, forma compostos que servem para óleos e sólidos elásticos, que encontram aplicações na manufatura de lubrificantes, vernizes, borracha sintética, linóleo e tinta de impressão.

Como o óleo de jojoba não é atacado pelas enzimas de lipídios do estômago humano, que hidrolisam óleos vegetais e gorduras animais, ele passa através do aparelho digestivo sem ser absorvido e, em princípio, fornece à indústria de alimentos um óleo vegetal sem calorias, para tempero de saladas e maionese dietéticas.

Segundo a revista **Farmline**, um dos desafios que o agricultor desejoso de plantar jojoba deve enfrentar é o de saber distinguir o que é apenas promissor das reais possibilidades de seu cultivo. Com todas as promessas, é surpreendente que o óleo de jojoba não se tenha desenvolvido décadas atrás. Mas, como ocorreu com muitas outras descobertas, os pesquisadores não conseguiram despertar adequadamente a atenção daqueles que possuem autoridade e fundos para tirá-la dos laboratórios e jogá-la no mercado. Os principais aspectos da importância da jojoba foram anunciados em 1935, mas foram esquecidos em 1936. Depois, em 1943, sob as pressões da guerra mundial por matérias-primas, o desenvolvimento da jojoba foi retomado com vigor, para, em seguida, ser novamente esquecido, sendo, então, a principal plantação destruída. A partir daí, a jojoba tem sido periodicamente redescoberta, mas não foi senão em 1971 que cientistas norte-americanos fizeram contatos com administradores que podiam estabelecer um projeto bem consolidado.

Naquele ano, lembra o supracitado relatório do **USDA**, pesquisadores contataram o **Escritório da Oportunidade Econômica (Office of Economic Opportunity)**, que estava procurando maneiras de melhorar a situação dos índios americanos moradores das abrasadoras e áridas reservas do Arizona e da Califórnia. Durante um período de nove meses, os cientistas encontraram-se com o corpo técnico do **OEO** e descobriram que a jojoba já estava crescendo luxuriantemente em grande parte das terras índias do Sudoeste. O interesse do **OEO** foi acicatado com esta descoberta e, em junho de 1972, a agência financiou uma conferência sobre a jojoba, de modo que uma ampla mostra do conhecimento sobre a planta — a maior parte não publicada ou sepultada em relatórios velhos de vinte anos — pôde ser exposta à moderna avaliação. Mais de 150 pesquisadores e representantes das indústrias se reuniram na **Universidade do Arizona**, em Tucson, para examinar todas as informações conhecidas sobre a jojoba. Naquela oportunidade, procuraram alguma dificuldade aparentemente insuperável que pudesse derrotar as tentativas para desenvolver a planta como uma cultura para os índios. Nenhuma foi encontrada.

Já existem oito indústrias processadoras nos EUA

A primeira vez em que se obteve óleo extraído de lavouras cultivadas e, não, de arbustos silvestres, foi no verão (do Hemisfério Norte) de 1983. Naquele ano, fortes chuvas em todo Sudoeste dos **EUA** aumentaram em 25% o rendimento das plantas silvestres, comparativamente ao da colheita de 1982.

Segundo a empresa **Plantadores e Processadores de Jojoba, Inc**, de Apache Junction, Arizona: "as plantações mais antigas estão-se aproximando, agora, da época da colheita inicial". "Ao final da década de 80, cerca de 30 mil t de sementes de jojoba serão colhidas dos atuais plantios".

Desde meados da década de 70, cerca de oito indústrias processadoras foram instaladas, variando, em tamanho, desde uma garagem pequena, com capacidade de produzir menos da metade de um barril de óleo por dia, até unidades maiores que pro-

duzem cerca de 25 barris por dia. O Gráfico 05 apresenta a projeção da produção do óleo de jojoba, nos **EUA**, até 1990.

Além das lavouras dos **EUA**, a **Plantadores e Processadores de Jojoba Inc.** estima que cerca de 10 mil acres de jojoba estejam atualmente plantados nos países anteriormente referidos.

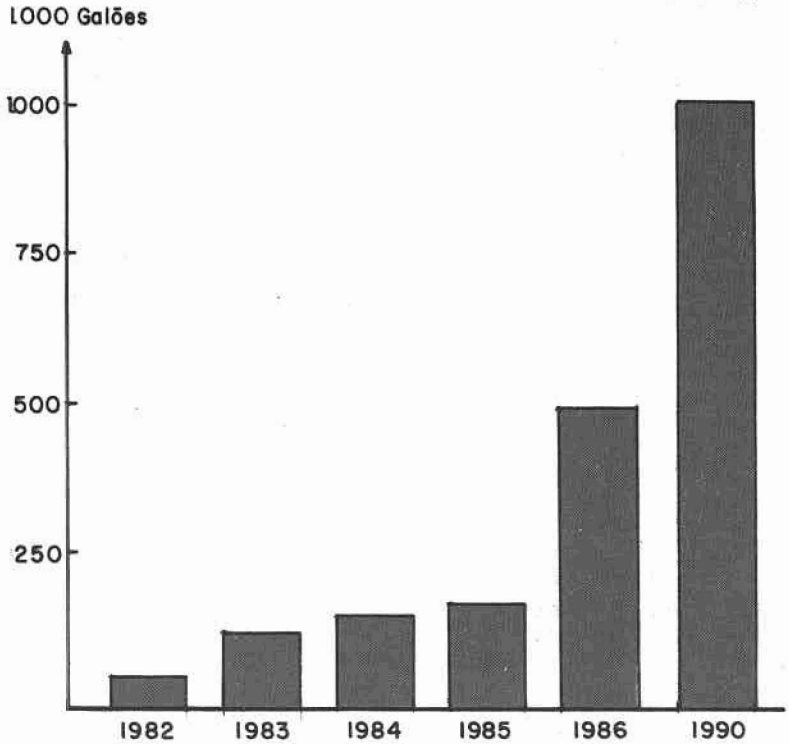
Caso o mercado assegure um preço adequado para o óleo da primeira colheita das lavouras comerciais e ainda aquele a ser produzido pelos plantios espontâneos, poderá estimular, grandemente, o interesse comercial e industrial pela jojoba.

"O inverno normalmente seco de 1981 prejudicou aproximadamente 1/3 da safra, elevando o preço do galão (1 galão americano = 3,785 l) do óleo para além de US$ 100", registra **Stucker**. Em 1982, o preço da jojoba foi de US$ 90/galão; no início de 1983, US$ 65; e, recentemente, US$ 45".

"Para que o óleo de jojoba possa vir a ser largamente consumido pelas indústrias de alimentos e lubrificantes, será necessário que seus preços caiam para aproximadamente metade dos atuais".

Segundo o texto de **Farmline**, parece que as reduções de preços causaram impacto no mercado. "As flutuações de preço esfriaram um pouco o interesse comercial para a fabricação de novos produtos de jojoba". "Hoje, no entanto, com os preços menores e a possibilidade de as plantações comerciais assegurarem uma oferta mais estável, muitas companhias estão reativando os projetos de pesquisa para os produtos derivados da jojoba".

EUA : PROJEÇÃO* DA PRODUÇÃO DE ÓLEO DE JOJOBA
1982 / 1990
(1.000 Galões) **Gráfico 05**



* Estimativas não-oficiais, baseadas em informações de produtores e industriais
FONTE – Farmline, abril de 1984

Dificuldades do plantio

Uma vez plantada, a jojoba provavelmente sobreviverá a uma ou duas gerações de agricultores, mas o retorno do investimento não é imediato. O agricultor pode ter de esperar muito, antes que uma lavoura nova de jojoba possa gerar algum lucro.

"Atualmente, demora cinco anos para que a jojoba produza semente madura para a colheita e de sete a doze anos para que a planta atinja sua plena capacidade produtiva". "Algumas plantas dão sementes após três anos, mas seu rendimento é muito baixo e a colheita comercial não é considerada lucrativa. Os pesquisadores estão procurando meios de antecipar a produção em nível comercial".

Outro obstáculo para o aumento da produção têm sido os métodos de colheita. "No momento, quase toda a apanha é feita manualmente, o que dá um rendimento de 4 a 5 libras-peso de semente por hora. Os pesquisadores da **Universidade da Califórnia** es-



tão desenvolvendo técnicas de colheita mecânica usando uma colheitadeira de **blueberry** para plantas de cinco anos e que já tenham sido desbastadas. A colheita de 4 a 5 acres por dia poderia ser muito superior ao trabalho manual e menos dispendiosa no longo prazo".

Os mercados de jojoba

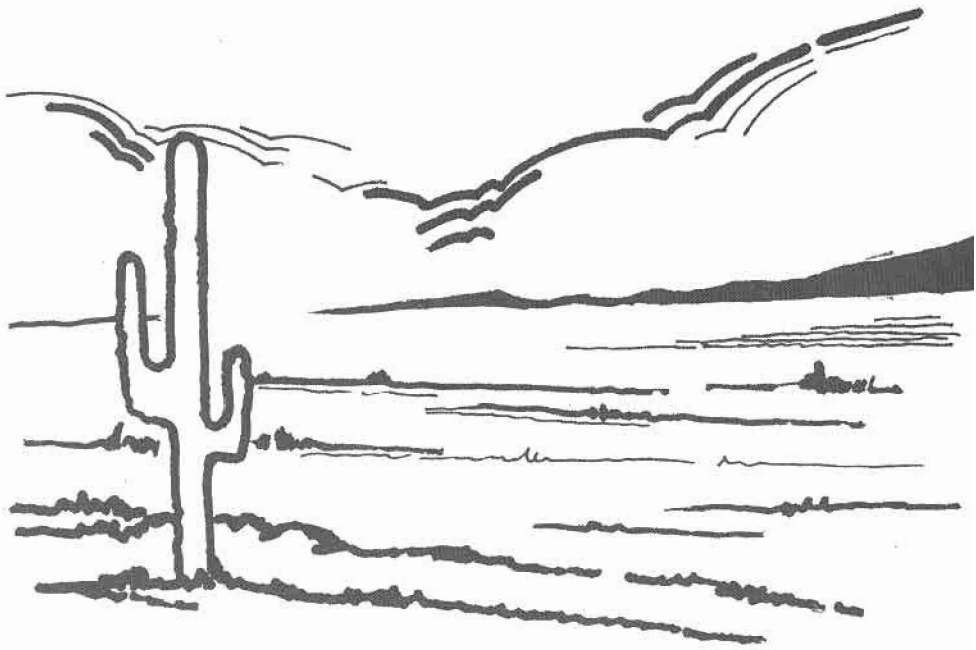
"A partir de 1979, foram introduzidos no mercado cerca de duzentos produtos contendo óleo de jojoba e outros usos estão sendo testados. Sua utilização atual e potencial inclui xampus e acondicionadores para o cabelo, óleo de baixa caloria para a cozinha e para o tempero de saladas, rações de alto teor proteínico para o gado, cosméticos, produtos farmacêuticos, lubrificantes industriais, ceras e aditivos e preservativos para alimentos".

"As indústrias de cosméticos usam a jojoba como uma base para seus produtos, devido à sua capacidade de penetrar na pele rapidamente, não sendo gordurosa. Também os laboratórios farmacêuticos podem usar o óleo como um agente anti-espuma, na manufatura de penicilina".

"Em estado líquido, a jojoba suporta altas pressões e temperaturas, o que a torna um lubrificante industrial de alto valor. No final da década de 70, os pesquisadores descobriram que o óleo de jojoba é quatro vezes mais eficiente, como lubrificante para transmissões automáticas, do que o óleo de baleia".

"O óleo de jojoba também pode ser transformado numa cera dura, de qualidade superior à da maioria das outras ceras. Pode ser aplicada em assoalhos, papel carbono, e no polimento de sapatos, mobílias e automóveis".

"Até na indústria de alimentos, a cera de jojoba é utilizada . . ."



"Até na indústria de alimentos, a cera de jojoba é utilizada, servindo para retardar a deterioração e o envelhecimento, além de reter o sabor dos alimentos. A cera também pode entrar no fabrico de velas, plásticos, detergentes e gomas de mascar".

"A utilização potencial não pára aí. O farelo de jojoba, um subproduto do óleo, contém de 26% a 32% de proteínas, além de carboidratos e fibras, o que o torna um possível componente de rações animais".

"Embora ainda haja dúvidas quanto às qualidades da jojoba, o interesse está crescendo. De acordo com a empresa supracitada, poucas universidades estavam realizando pesquisas com jojoba quando ela mesma iniciou as operações em 1976. Agora, existem projetos de pesquisa em diversas instituições".

"Para vencer os riscos associados à determinação do sexo da planta antes do plantio, os pesquisadores tentam desenvolver um cultivar que possua flores tanto femininas quanto masculinas. Também estão sendo testados métodos de polinização(*) da jojoba através da coleta do pólen e sua aspersão mecânica em campos de plantas femininas, técnica que tem apresentado bons resultados com outras plantas".

Conforme os autores do artigo em referência, "não se pode garantir que a jojoba cumpra tudo o que promete". No entanto, o presidente da **Plantadores e Processadores de jojoba Inc** não parece ter dúvidas a respeito.

Como opção para as terras áridas, não se questiona sua importância. Já nos anos cinqüenta, pesquisadores israelenses levaram-na para o deserto do Neguev e para as margens salgadas do Mar Morto. Em 1975, obtiveram uma ótima produção e, por esse motivo, foram contemplados com US$ 1,4 milhão do governo de Israel e do Banco Mundial para começar a estabelecer as atuais plantações. Na Austrália, o governo realizou pesquisas para que os aborígenes a cultivem nas áreas desérticas do país. No Brasil, ainda não se dispõe de um plano específico para a jojoba e, sem o apoio oficial, sua expansão deverá ser lenta. A potencialidade do cultivo já está provada. Faltando, porém, maior apoio aos estudos para sua adaptação, a fim de que também não caia no esquecimento.

(*) As flores de jojoba não têm pétalas, néctar ou odor que atraiam insetos, daí a polinização natural depender do vento.