

REVISÃO

CULTIVO DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curca* L.) COMO ALTERNATIVA PARA O SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

FRANCINEUMA PONCIANO DE ARRUDA¹, NAPOLEÃO ESBERARD DE MACÊDO BELTRÃO², ALBERICIO PEREIRA DE ANDRADE¹, WALTER ESFRAIN PEREIRA¹ e LIV SOARES SEVERINO²

¹Centro de Ciências Agrária/UFPB Campus II, Areia, PB. CEP 58397-000. E-mail: neumarruda@yahoo.com.br, andrade@cca.ufpb.br, wep@cca.ufpb.br ²Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP: 58107-720, Campina Grande, PB. E-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br, liv@cnpa.embrapa.br,

RESUMO: O Pinhão manso, espécie nativa do Brasil, da família das Euforbiáceas, exigente em insolação e com forte resistência a seca, é uma cultura viável para pequenas propriedades rurais, com mão-de-obra familiar, sendo mais uma fonte de renda e emprego para a região. Configura-se uma alternativa atraente para produção de óleo para fins energéticos. O resíduo da extração do óleo pode ser usada para recuperação de solos, pois é rica em NPK e depois de destoxicada usada como ração animal. As principais vantagens do cultivo racional do pinhão manso são o baixo custo de produção e sua capacidade de produzir em solos pouco férteis e arenosos, além da alta produtividade, da facilidade de cultivo e de colheita das sementes. Outro aspecto positivo é a fácil conservação da *semente* após a colheita, podendo ser armazenada por longos períodos sem os inconvenientes da deterioração do óleo como acontece com as sementes de outras oleaginosas.

Termos para indexação: Purgueira, óleos vegetais, biodiesel.

PHYSIC NUT (*Jatropha curca* L.) CULTIVATION AS AN ALTERNATIVE CROP FOR THE NORTHEAST SEMI-ARID OF BRAZIL

ABSTRACT: *Jatropha curcas* is a native species in Brazil, belonging to Euforbiaceae family. It requires a high amount of sunlight and a little amount of water to grow. The crop represents a good opportunity for small farmers, cooperating to increase the job offers and the net profits associated to its cultivation, once it produces an oil that can be turned into biofuel. In addition, after the oil extraction the sup-product obtained (something like a powder) can still be used to recuperate spoiled soils and to feed animals after detoxification. The advantages gained from *J. curcas*' cultivation include the low production cost and the ability to grow the plants under poor soil conditions that would be unsuitable for subsistence agriculture. *J. curcas* also has a high yield index and it is easily grown and harvested which makes it specially attractive and recommended for inclusion in a vegetable oil production program. Another positive aspect is the long-term life of the seeds after storage without damaging the oil's content, as verified for some other species.

Index terms: Purging nut, vegetable oils, biodiesel.

Parte significativa do Nordeste é semi-árida, com evaporação média anual superior a 2.000 mm, temperatura média elevada (23 a 27 °C), grande insolação (média de 2.880 h/ano) e precipitações pluviais bastante irregulares, em torno de 500 a 600 mm/ano, tendo assim poucas opções agrícolas rentáveis, que sustentem os produtores nas áreas rurais (SUDENE, 1996).

O Pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) está sendo considerado uma opção agrícola para esta região por ser uma espécie nativa, exigente em insolação e com forte resistência a seca. Atualmente, essa espécie não está sendo explorada comercialmente no Brasil, mas segundo Carnielli (2003) é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel, pois produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare, levando de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que pode se estender por 40 anos.

Com a possibilidade do uso do óleo do pinhão manso para a produção do biodiesel, abrem-se amplas perspectivas para o crescimento das áreas de plantio com esta cultura no semi-árido nordestino.

Para Purcino e Drummond (1986) o pinhão manso é uma planta produtora de óleo com todas as qualidades necessárias para ser transformado em óleo diesel. Além de perene e de fácil cultivo, apresenta boa conservação da semente colhida, podendo se tornar grande produtora de matéria prima como fonte opcional de combustível. Para estes autores, esta é uma cultura que pode se desenvolver nas pequenas propriedades, com a mão-de-obra familiar disponível, como acontece com a cultura da mamona, na Bahia, sendo mais uma fonte de renda para as propriedades rurais da Região Nordeste. Além disso, como é uma cultura perene, segundo Peixoto (1973), pode ser utilizado na conservação do solo, pois o cobre com uma camada de matéria seca, reduzindo, dessa forma, a erosão e a perda de água por evaporação, evitando enxurradas e enriquecendo o solo com matéria orgânica decomposta.

O plantio do pinhão já é tradicionalmente utilizado como cerca viva para pastos no Norte de Minas Gerais, com a vantagem de não ocupar áreas importantes para outras culturas e pastagens e favorecer o consórcio nos primeiros anos, pois o espaçamento entre plantas é grande (PURCINO e DRUMMOND, 1986).

A CULTURA DO PINHÃO MANSO

O pinhão manso, também conhecido como pinhão do Paraguai, purgueira, pinha-de-purga, grão-de-maluco, pinhão-de-cerca, turba, tartago, medicineira, tapete, siclité, pinhão-do-inferno, pinhão bravo, figo-do-inferno, pião, pinhão-das-barbadas, sassi, dentre outros, é provavelmente originário do Brasil, tendo sido introduzida por navegadores portugueses nas Ilhas do Arquipélago Cabo Verde e Guiné, de onde foi disseminada pelo continente Africano.

Atualmente é encontrada em quase todas as regiões intertropicais, ocorrendo em maior escala nas regiões tropicais e temperadas e, em menor extensão, nas regiões frias (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973; BRASIL, 1985). Constitui-se fator

econômico industrial no Arquipélago de Cabo Verde, em Angola, Guiné, Moçambique, nas Antilhas Britânicas, Filipinas, México, Porto Rico, Venezuela e El Salvador, sempre ao lado de outras culturas, sendo uma das maiores riquezas do Arquipélago de Cabo Verde, que era um dos principais produtores e exportadores mundiais de tais sementes (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973). De acordo com Brasil (1985), sua introdução naquelas Ilhas é atribuída ao interesse dos portugueses em aproveitar as terras inaptas daquele Arquipélago, cujos solos de pouca fertilidade, dificilmente poderiam ser utilizadas para culturas menos rústicas.

Segundo Cortesão (1956) e Peixoto (1973), sua distribuição geográfica é bastante vasta devido a sua rusticidade, resistência a longas estiagens, bem como às pragas e doenças, sendo adaptável a condições edafoclimáticas muito variáveis, desde o Nordeste até São Paulo e Paraná. Segundo estes autores o pinhão manso se desenvolve bem tanto nas regiões tropicais secas como nas zonas equatoriais úmidas, assim como nos terrenos áridos e pedregosos, podendo, sem perigo, suportar longos períodos de secas. Encontra-se desde a orla marítima, ao nível do mar, até 1.000 m de altitude, sendo o seu cultivo mais indicado em regiões que apresentem entre 500 e 800 m de altitude. Nos terrenos de encosta, áridos e expostos ao vento, desenvolve-se pouco, não ultrapassando os 2 m de altura.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

O pinhão pertence à família das Euforbiáceas, a mesma da mamona e da mandioca. Segundo Cortesão (1956), os portugueses distinguem duas variedades, catártica medicinal, a mais dispersa no mundo, com amêndoas muito amargas e purgativas e a variedade árvore de coral, medicinal-de-espanha, árvores de nozes purgativas, com folhas eriçadas de pêlos glandulares que segregam látex, límpido, amargo, viscoso e muito cáustico.

É um arbusto grande (Figura 1), de crescimento rápido, cuja altura normal é dois a três metros, mas pode alcançar até cinco metros em condições especiais. O diâmetro do tronco é de aproximadamente 20 cm; possui raízes curtas e pouco ramificadas, caule liso, de lenho mole e medula desenvolvida mas pouco resistente; floema com longos canais que se estende até as raízes, nos quais circula o látex, suco leitoso que



FIG. 1. Pinhão manso em Januária, MG. Foto extraída de Brasil (1985).

corre com abundância de qualquer ferimento. O tronco ou fuste é dividido desde a base, em compridos ramos, com numerosas cicatrizes produzidas pela queda das folhas na estação seca, as quais ressurgem logo após as primeiras chuvas (CORTESÃO, 1956; BRASIL, 1985) (Figuras 2 e 3).



FIG. 2. Pinhão manso em repouso vegetativo na estação seca. Foto extraída de Brasil (1985).



FIG. 3. Pinhão manso após as primeiras chuvas.

As folhas do pinhão (Figura 4) são verdes, esparsas e brilhantes, largas e alternas, em forma de palma com três a cinco lóbulos e pecioladas, com nervuras esbranquiçadas e salientes na face inferior. Floração monóica (Figura 5), apresentando na mesma planta, mas com sexo separado, flores masculinas, em maior número, nas extremidades das ramificações e femininas nas ramificações, as quais são amarelo-esverdeadas e diferencia-se pela ausência de pedúnculo articulado nas femininas que são largamente pedunculadas (CORTESÃO, 1956; BRASIL, 1985).



FIG. 4. Folhas de pinhão manso brotando a partir de uma estaca



FIG. 5. Floração do Pinhão manso. Foto: autor desconhecido

O fruto é capsular ovóide com diâmetro de 1,5 a 3,0 cm. É trilocular com uma semente em cada cavidade, formado por um pericarpo ou casca dura e lenhosa, indeiscente, inicialmente verde, passando a amarelo, castanho (Figura 6) e por fim preto, quando atinge o estágio de maturação (Figura 7). Contém de 53 a 62% de sementes e de 38 a 47% de casca, pesando cada uma de 1,53 a 2,85 g.

A semente é relativamente grande; quando secas medem de 1,5 a 2 cm de comprimento e 1,0 a 1,3 cm de largura; tegumento rijo, quebradiço, de fratura resinosa. Debaixo do invólucro da semente existe uma película branca cobrindo a amêndoa; albúmen abundante, branco, oleaginoso, contendo o embrião provido de dois largos cotilédones achatados. A semente de pinhão, que pesa de 0,551 a 0,797 g, pode ter, dependendo da variedade e dos tratamentos culturais, etc, de 33,7 a 45% de casca e de 55 a 66% de amêndoa. Nessas sementes, segundo a literatura, são encontradas ainda, 7,2% de água, 37,5% de óleo e 55,3% de açúcar, amido, albuminóides e materiais minerais, sendo 4,8% de cinzas e 4,2% de nitrogênio. Segundo Silveira (1934), cada semente contém 27,90 a 37,33% de óleo e na amêndoa se encontra de 5,5 a 7% de umidade e 52,54 a 61,72% de óleo. Para Braga (1976) as sementes de pinhão manso encerram de 25 a 40% de óleo inodoro e fácil de extrair por pressão. Segundo Peckolt (sd) este óleo, com peso específico a + 19°R = 0,9094 e poder calorífico superior a 9,350 kcal/kg (BRASIL, 1985), é incolor, inodoro, muito fluído, porém deixa precipitar-se a frio e congela-se a alguns graus acima de zero; é solúvel na benzina e seus homólogos, insolúvel no álcool a 96 °C e solúvel em água. Destroi-se a toxidez, aquecido a 100 °C, em solução aquosa com apenas 15 min. de calor.



FIG. 6. Frutos do pinhão manso.



FIG. 7. Frutos do Pinhão manso em estágio de maturação.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E UTILIZAÇÕES DA PLANTA

Segundo Brasil (1985), nos países importadores, basicamente Portugal e França, as sementes de pinhão manso sofrem o mesmo tratamento industrial que as bagas de mamona, isto é, cozimento prévio e esmagamento subsequente em prensas tipo "expeller", para extração do óleo, que em seguida, é filtrado, centrifugado e clarificado, resultando um produto livre de impurezas. A torta, que contém ainda aproximadamente 8% de óleo, é re-extraída com solventes orgânicos, geralmente hexano, sendo o farelo residual ensacado para aproveitamento como fertilizante natural, em virtude dos teores elevados de nitrogênio, fósforo e potássio.

Até antes da segunda Guerra Mundial, em 1939, o principal emprego do óleo de pinhão manso era na saboaria e na fabricação de estearina, mas devido, às necessidades militares, outras possíveis utilizações começaram a ser estudadas. Não pode, contudo,

ser utilizado como lubrificante, devido a sua baixa viscosidade e grande porcentagem de ácidos graxos impróprios, que podem provocar rápida resinificação, no entanto pesquisas levaram a conclusão de que esse óleo pode também ser utilizado como combustível nos motores Diesel, o qual se comporta bem, sem qualquer tratamento prévio especial e com quase igual potência às conseguidas com o gasoil. Contudo, o consumo é evidentemente maior, devido à diferença dos poderes caloríficos (CORTESÃO, 1956). Apesar de também ser utilizado na indústria de fiação de lã, de tinta para escrever, tinta de impressão e tintas para pintura, além de ser utilizado como óleo de lustrar e quando cozido, misturado com óxido de ferro, utilizado para envernizar móveis, seu maior emprego ainda é nas saboarias. Penido Filho e Villano (1984) produziram biodiesel de pinhão manso e de várias outras oleaginosas para uso em motores produzidos pela FIAT, tendo obtido boas características no combustível.

Além de produzir óleo, o pinhão manso também pode ser utilizado para outros fins, tais como: a) substituição parcial do arame em cercas vivas, já que os animais evitam tocá-lo devido ao látex cáustico que escorre das folhas arrancadas ou feridas; b) pode ser usado como suporte para plantas trepadeiras como a baunilha (*Vanilla aromática*), visto que o tronco possui casca lisa e macia e c) atua como fixador de dunas na orla marítima (PEIXOTO, 1973).

Na medicina doméstica, aplica-se o látex da planta como cicatrizante, hemostático e também como purgante. As raízes são consideradas diuréticas e antileucêmicas e as folhas são utilizadas para combater doenças de pele. São eficazes também contra o reumatismo e possui poder anti-sifilítico. As sementes são utilizadas como purgativo, verificando-se casos de intoxicação em crianças e adultos quando as ingerem em excesso, o que pode ser perigoso e até fatal. Atribuem-se as propriedades tóxicas do pinhão a uma globulina, a curcasina e também ao ácido jatrópico de toxicidade igual ou superior a ricinina. A ingestão de uma única semente fresca pode causar tanto vômito e diarreia (PEIXOTO, 1973).

PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE

A produtividade do pinhão manso varia muito, em função da região de plantio, método de cultivo e tratos culturais, idade da cultura, bem como da quantidade de chuva e da fertilidade do solo. Segundo Brasil (1985), em espaçamento 3x3, o rendimento anual de óleo pode atingir de 3,0 a 4,0 t/ha. Para Carnielli (2003), o pinhão manso produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare/ano. Adam (1953) apresenta um rendimento de 4 a 5 kg de frutos por planta e Peixoto (1973) afirma que o rendimento dessa cultura varia de 500 a 1.200 kg de sementes limpas por hectare. Já Purcino e Drummond (1986) observaram, em Minas Gerais, numa área de baixada irrigada com boa fertilidade, onde havia antes um bananal, que o pinhão começou a produzir logo no 2º ano, atingindo 2.000 kg/ha de sementes. Para esses autores, o potencial de produção do pinhão em semente ficou evidenciado, todavia, pelas produções das melhores plantas, 6.468 e 6.373 kg/ha no 1º ciclo de colheitas.

CLIMA E SOLO

Apesar de pouco exigente em condições climáticas e solo fértil, adaptando-se facilmente a variadas condições, o pinhão manso deve preferencialmente ser cultivado em solos profundos, bem estruturados e pouco compactados para que o sistema radicular possa se desenvolver e explorar maior volume de solo, satisfazendo a necessidade da planta em nutrientes. Devem ser evitados os solos muito argilosos, rasos, com umidade constante, pouco arejados e de difícil drenagem (PEIXOTO, 1973; BRASIL, 1985).

RECOMENDAÇÕES TECNOLÓGICAS

Os métodos de cultivo do pinhão manso são semelhantes aos da mamona, podendo, além da reprodução por semente, ser também multiplicado por estacas em vários tipos de solos desde que sejam bem preparados e com boa drenagem.

Preparo do solo, adubação e calagem

O solo deve ser preparado com arado, de preferência de aiveca, devido ao melhor revolvimento e enterrio das sementes das plantas daninhas, sendo em seguida nivelado por uma grade leve que não seja aradora. O solo pode ser preparado seco ou no ponto da friabilidade, dependendo de sua textura e estrutura. Em solos ácidos, com pH abaixo de 4,5 as raízes do pinhão não se desenvolvem, sendo necessário a realização de calagem com base na análise química do solo, a qual indicará a quantidade de calcário, gesso, macro e micronutrientes necessários para satisfazer a exigência da cultura. A calagem deve ser realizada cerca de 3 meses antes do plantio, com o calcário incorporado a uma profundidade de até 20 cm do solo, em duas aplicações, antes da aração e quando da gradagem específica para a correção do solo (PEIXOTO, 1973).

A adubação deve seguir as recomendações da análise química completa do solo, incluindo o teor de matéria orgânica ($M.O.\% = N\% \times 20$). Segundo Brasil (1985) o aproveitamento dos resíduos da extração do óleo como adubo orgânico nos plantios desta euforbiácea, além de enriquecer o solo com matéria orgânica, incorpora significativa quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio, contribuindo para manter um nível de produtividade mais regular da cultura e diminuindo o consumo de fertilizantes químicos. Para esse autor, a adubação verde com leguminosas é outro procedimento recomendado para a fertilização dos campos cultivados com o pinhão manso, pois de modo geral fornecem altos rendimentos por unidade de área plantada, fixando o nitrogênio atmosférico e transferindo aos solos, por decomposição orgânica, os nutrientes essenciais como fósforo, cálcio ou enxofre além do nitrogênio.

Propagação da cultura

O pinhão pode ser reproduzido via sexuada ou multiplicado por estacas. Em ambos os casos, a seleção das matrizes deve ser rigorosa, escolhendo-se as melhores plantas.

De modo geral, as plantas oriundas de sementes são mais resistentes e de maior longevidade, atingindo idade produtiva após quatro anos, enquanto as provenientes de estacas são de vida mais curta e sistema radicular menos vigoroso, mas começam a produzir no segundo ano. Quando obtida por via sexual, em boas condições de produção, a longevidade desta euforbiácea é de 30 a 50 anos, podendo viver até mais de um século (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973).

O plantio por estacas, embora tecnicamente não seja o mais recomendado, é, contudo, o preferido por muitos agricultores, devido à maior simplicidade e economia. Estas devem ser cortadas dos ramos lenhosos com um ou dois anos, em plantas isentas de pragas e doenças, utilizando-se ferramentas afiadas para evitar o esmagamento dos tecidos e voltando à estaca para cima para que o látex coagule em volta do golpe, onde surgirão as primeiras raízes. Para o êxito do plantio as estacas devem ser retiradas dos ramos mais próximos da base do caule, ladrões ou rebentões, sendo preferidos os ramos não muito grossos, retos, de entrenós curtos, casca lisa, acinzentadas e brilhantes, com 40 a 50 cm e comprimento. As sementes e estacas devem ser mantidas na sementeira até alcançarem cerca de 8 a 12 cm de altura, quando passam da fase herbácea para lenhosa, para serem levadas para o viveiro ou diretamente para o campo de cultivo.

Segundo Cortesão (1956) e Peixoto (1973), na propagação do pinhão também pode ser utilizada a enxertia, seguindo as normas de borbulhia e garfagem estabelecidas para as demais plantas. Utiliza-se o sistema de garfagem para aproveitar plantas de baixa produção com garfo de outra com produtividade elevada.

Plantio e espaçamento entre plantas

Após limpeza do terreno com incorporação da vegetação existente e solo devidamente preparado, realiza-se a abertura das covas nas dimensões usuais de 30 x 30 x 30 cm, adotando-se o espaçamento de 2 a 5 m, em todos os sentidos, de acordo com a fertilidade e condições físicas do solo, condições climáticas e modo de condução das plantas. Dependendo do espaçamento utilizado podem-se selecionar plantas, arrancando as de baixa produtividade para aumentar a área de exploração das demais ou enxertando com material das mais produtivas. O plantio pode ser em xadrez, quadrado ou em outra forma. Para cercas vivas, o espaçamento deve ser de 20 a 50 cm entre as sementes ou estacas que são preferíveis (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973).

A semeadura e o plantio definitivo tem a grande vantagem de evitar traumatismo nas raízes, o que repercute durante todo o ciclo da planta, todavia, requer constante vigilância das plantinhas contra pragas e doenças, além da necessidade de constantes capinas, até as plantas serem capazes de suportar a competição das ervas daninhas por água, luz e nutrientes. No viveiro, as mudas dispensam todos os cuidados exigidos pelas mudas no campo, mas sofrem o danoso traumatismo nas raízes.

O plantio das estacas é feito nas covas, enterrando-as até 20 cm de profundidade, ligeiramente inclinada na direção nascente-poente, firmando bem a terra a sua volta.

O plantio de raiz nua ou em bloco pode ser imediatamente após o preparo da cova, desde que a muda fique com o colo ou nó vital a 4 ou 6 cm acima do nível do solo. Após o pegamento das mudas procede-se à adubação conforme a análise química, incorporando a mistura de fertilizantes aos primeiros 5 ou 10 cm da cova. Repete-se essa adubação após seis meses. Após esse período a adubação deve ser feita uma vez ao ano, sempre seguindo a recomendação do laboratório (PEIXOTO, 1973).

A melhor época para o plantio é no início das primeiras chuvas, para assegurar bom desenvolvimento das plantas. No entanto, quando se dispõe de água para irrigação, o plantio pode ser feito em qualquer época.

Tratos culturais, pragas e doenças

Apesar de se tratar de uma planta rústica, deve-se manter o terreno sempre livre de plantas daninhas, principalmente em volta das plantas, pois a concorrência daquelas em água, ar, luz e nutrientes pode prejudicar e atrasar o desenvolvimento do pinhão, além de abrigar pragas e/ou insetos transmissores de doenças. O espaçamento permite que sejam feitas capinas mecanizadas ou com tração animal, até mesmo quando em consórcio com outras culturas, o que deve ser feito com a finalidade de reduzir custos com a cultura principal.

O cultivador à tração animal pode ser utilizado no espaçamento de 70 x 90 cm, permitindo o consórcio, nos primeiros anos, de milho, feijão, amendoim, entre outras.

Com relação às pragas e doenças, são poucos os insetos que atacam o pinhão, que sempre os repelem com a exsudação do látex cáustico, quando sofre algum ferimento. Freitas, citado por Cortesão (1956) cita como principais pragas do pinhão, a *agaricinea*, e o *bostrichus*, que ataca o lenho, perfurando-o; um *scutellerideo*, que infesta principalmente os rebentos e partes tenras, e uma coccídea.

De todas as pragas a mais prejudicial à planta é a cochonilha. O seu ataque, algumas vezes, é tão intenso que cobre por completo o tronco da planta, podendo matá-la. Pulgões podem destruir as inflorescências. Entre os parasitas vegetais, destaca-se um cogumelo, que pode provocar a morte das plantas. Ocorre principalmente em terrenos úmidos e o seu controle consiste em drenar o terreno, proporcionando mais oxigênio às raízes. A calagem também pode ser utilizada como complemento da drenagem no tratamento de doenças, pois, solos ácidos ou muito argilosos favorecem o ataque destas (PEIXOTO, 1973).

Colheita e beneficiamento

As plantas provenientes de estacas ou originárias de sementes iniciam a frutificação dependendo, da variedade, fertilidade do solo e sistema de cultivo. Os frutos são colhidos após a maturação que ocorre com o escurecimento das cápsulas (BRASIL, 1985).

Após a colheita, o material é transportado para um terreiro e segue-se a secagem

ao ar, onde é amontoado. Esta prática provoca a deiscência espontânea dos frutos. A separação das sementes das cascas é feita por meio de trilhadeiras e peneiras (PEIXOTO, 1973; BRASIL, 1985). Segundo Brasil (1985) o método mais prático e rápido de colheita dos frutos é fazendo vibrar o pé de pinhão, à meia altura, o que provoca a queda apenas dos frutos maduros. Desta forma pode-se adaptar uma lona sobre o solo para tornar a colheita mais simples, além de facilitar o transporte dos frutos para o local de secagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pinhão, pelo emprego do seu óleo e possibilidade de uso na produção do biodiesel, grande rusticidade, boa adaptação às variações do meio ambiente e pelo papel que pode exercer na proteção do solo, podendo ser cultivado, ainda, em consórcio com outras culturas de importância econômica como o amendoim, algodão entre outras, tem grande importância para o melhor aproveitamento agrícola da região semi-árida, sendo uma opção para a economia dessa região. O aumento das áreas de plantio pode auxiliar na fixação de mão-de-obra na zona rural pela geração de emprego e fornecer matéria prima para a indústria. No entanto, a falta de conhecimento científico sobre essa cultura dificulta sua divulgação, fazendo-se necessário, estudos por parte de instituições de pesquisa que possibilitem fazer recomendações técnicas seguras sobre seu cultivo, colheita e aproveitamento industrial.

REFERÊNCIAS

- ADAM, J. Les plantes à matiere grasse. Paris: [s.n.], 1953. v. 4, 224p.
- BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. 3 ed. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, 2., 1976, Mossoró. Anais... Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976. p. 412-413 (Coleção Mossoroense, v. XLII).
- BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. Secretária de Tecnologia Industrial. Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais. Brasília: STI/CIT, 1985. 364p. (Documentos, 16).
- CARNIELLI, F. O combustível do futuro. 2003. Disponível em: www.ufmg.br/boletim/bul1413
- CORTESÃO, M. Culturas tropicais: plantas oleaginosas. Lisboa: Clássica, 1956. 231p.
- DUQUE, G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1973. 238p.
- PECKOLT, T. Pinhão de purga (s.d.). Disponível em: www.vpg.com.br/banners/popup.html (ActiveNet).
- PEIXOTO, A.R. Plantas oleaginosas arbóreas. São Paulo: Nobel, 1973. 284p.

PENIDO FILHO, P.; VILLANO, F. O emprego éster da mamona nos motores dos veículos FIAT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 3., 1984, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 1984.

PURCINO, A. A. C.; DRUMMOND, O.A. Pinhão manso. Belo Horizonte: EPAMIG, 1986. 7p.

SILVEIRA, J.C. Contribution a l'étude du pulgère aux îles du Cap Vert. In: INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA (Campinas,SP). Anais... Campinas, 1934. v. 6, p. 116-126,

SUDENE. Pacto Nordeste: ações estratégicas para um salto do desenvolvimento regional. Recife, 1996. 77p.

Aceito para publicação em março de 2005.