Série

Produtor Rural

A Cultura do Pinhão Manso

SÉRIE PRODUTOR RURAL - Nº 42

Universidade de São Paulo/USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ESALQ
Divisão de Biblioteca e Documentação/DIBD

ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - **USP**
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - **ESALQ**
Divisão de Biblioteca e Documentação - **DIBD**

Eduardo Suguino
Pedro Michelin
Keigo Minami

A cultura do pinhão manso

Série Produtor Rural – nº 42

Piracicaba
2009

Série Produtor Rural, nº 42

Divisão de Biblioteca e Documentação - DIBD
Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9
Cep: 13418-900 - Piracicaba - SP
e-mail: biblio@esalq.usp.br
http://www.esalq.usp.br/biblioteca

Revisão e Edição:
Eliana Maria Garcia

Editoração Eletrônica e Impressão:
Serviço de Produções Gráficas - USP/ESALQ

Tiragem:
300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Divisão de Biblioteca e Documentação - ESALQ/USP

Suguino, Eduardo
A cultura do pinhão manso / Eduardo Suguino, Pedro Michelin e Keigo Minami. - - Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2009.
36 p. : il. (Série Produtor Rural, nº 42)

ISBN 1414-4530
Bibliografia

1. Euphorbiaceae 2.Pinhão manso 3. Plantas oleaginosas I. Michelin, P. II. Minami, K.. III. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Divisão de Biblioteca e Documentação IV. Título V. Série

CDD 634.9751
S129c

EDUARDO SUGUINO [1]

PEDRO MICHELIN [2]

KEIGO MINAMI [3]

[1] Pesquisador Científico - APTA/SAA - Ribeirão Preto - SP
esuguino@apta.sp.gov.br

[2] Graduação - Engenharia Agronômica - ESALQ/USP

[3] Professor Titular - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP
kminami@esalq.usp.br

A Cultura do Pinhão Manso

Série Produtor Rural – nº 42

Piracicaba
2009

PRÓLOGO

Inicialmente o pinhão manso era apenas uma planta nativa como tantas outras. Os estudos têm mostrado que ele pode ser explorado comercialmente com algum lucro, mas a divulgação de informações, até então recente, sobre o potencial de exploração comercial desta oleaginosa é um tanto difícil. Este fato, unido ao interesse de muitos agricultores por matérias primas para o biodiesel, fizeram com que esta planta se tornasse da noite para o dia como a “salvação para muitas lavouras”.

No intuito de informar e não apenas trazer esperança para estas pessoas, os autores decidiram reunir algumas informações sobre esta cultura e torná-las públicas, para que isso possa de alguma maneira ajudar as pessoas a conhecer a planta com a qual pretendem trabalhar.

Os autores

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA 10
3 ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA 11
4 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E MORFOLÓGICAS 12
4.1 Folhas e flores 14
4.2 Frutos e sementes 14
4.3 Óleos 17
4.4 Produção e produtividade 19
4.5 Outras espécies do gênero *Jatropha* 20
5 UTILIDADES E USOS 21
6 TOXICIDADE E PROPRIEDADES MEDICINAIS 23
7 CLIMA 24
8 SOLO 24
9 MANEJO E TRATOS CULTURAIS 25
10 PROPAGAÇÃO 27
11 PRAGAS E DOENÇAS 28
11.1 Pragas 29
11.2 Doenças 31
12 COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO 32
REFERÊNCIAS 33

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento dos preços internacionais do barril de petróleo e o aumento mundial da demanda dos produtos derivados do petróleo mostram que o preço do óleo fóssil cru pode permanecer alto por muito tempo. Devido a este impasse, governantes e pesquisadores iniciaram a busca por fontes alternativas de combustíveis. Depois de algum tempo, o biodiesel de óleo de pinhão manso surgiu como uma opção, na tentativa de resolver o problema, e desde então, muitos países iniciaram suas próprias pesquisas com esta espécie (SHANKER; DHYANI, 2006).

Joker e Jepsen (2003) relatam que, por ser tolerante à seca, pode ser utilizado na reabilitação de áreas erodidas e a possibilidade da utilização do óleo de pinhão manso para a produção de biodiesel, amplia as perspectivas para o crescimento da área plantada com essa cultura. No entanto, a falta de informações como recomendações de cultivo, condução da planta, colheita, fixação de carbono, administração e exploração da lavoura, que comprovem cientificamente todo seu potencial, torna difícil sua divulgação (OPENSHAW, 2000; ARRUDA et al., 2004; VEDANA, 2007).

Figura 1 - *Planta de pinhão manso*
Fonte: www.emepa.org.br

A combinação dos fatores, produção de óleo, controle de erosão, capacidade de crescimento em áreas marginais e locais com poucas chuvas, fazem com que a cultura do pinhão manso tenha um grande potencial de exploração para o meio rural, pois, além de gerar benéficos ambientais, aumenta a fonte de renda das famílias que dependem da agricultura. Exemplos vindos da República de Mali, na África, mostram que, em vilarejos onde existem 15 km de cervas vivas com *Jatrophas,* permitem a colheita de aproximadamente 12 toneladas de sementes, que podem gerar 1800 dólares de aumento de renda quando seu óleo é extraído e o produto é vendido (OPENSHAW, 2000; JOKER; JEPSEN, 2003).

A EPAMIG, em meados da década de 1980, chegou a realizar alguns trabalhos com esta cultura no Brasil (SATURNINO et al., 2005), mas devido à falta de apoio financeiro que assegurasse o término destes, não foi possível a obtenção de todos os resultados (SEVERINO; VALE; BELTRÃO, 2006).

2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

Nome científico: *Jatropha curcas* L.
Família Botânica: Euphorbiaceae
Sinonímias botânicas:

- Jatropha mollucana Herb. Russ.
- *Ricinus americanus* Miler
- *Castigliona lobata* Ruiz & Pavon
- *Jatropha edulis* Cerv. Gaz. Lit.
- *Jatropha acerifolia* Salisb.
- *Ricinus jarak* Thunb.
- *Curcas adansoni* Endl.
- *Curcas indica* A. Rich.
- *Jatropha yucatanensis* Briq. Ann. Cons. Jard. Genève

• *Curcas purgans* Medik.
• *Curcas purgan* Engl..
- *Curcas* Britt.

Nomes populares
• pinhão manso; pinhão-das-barbadas;
• manduri-graça; tuba; tartago; sassi;
• pinhão-de-paraguaio; pinhão-do-paraguai;
• tapete; siclité; pião; purgante-de-cavalo;
• pinhão-de-purga; pinha-de-purga;
• figo-do-infemo; pinhão-do-inferno
• pinhão croá; pinhão-de-cerca;
• mandobi-guaçu; mandubi-assu; manduigaçu;
• grão-de-maluco; medicineira; purgueira.

3 ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O gênero *Jatropha* é um dos gêneros das euforbiáceas com uma das maiores quantidade de espécies, muito bem diversificado tanto do ponto de vista vegetativo, como de estruturas florais. Estas plantas possuem interessante distribuição geográfica, sendo que por volta de dois terços das 150 espécies conhecidas são americanas, e o outro terço se encontra quase todo na África Tropical, com algumas poucas espécies na Arábia e na Índia (RUPERT; DEHGAN; WEBSTER, 1970).

A espécie *Jatropha curcas* L. ou simplesmente pinhão manso, é uma planta de origem tropical que se adaptou bem nas diversas regiões do Brasil, aparecendo em plantios desde a linha do equador até o estado do Paraná, possui muitos atributos, muitos usos e considerável potencial (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973; OPENSHAW, 2000).

Heller (1996) cita em seu trabalho, vários autores que se dedicaram ao estudo do centro de origem desta planta. No entanto, estes ainda mantêm um impasse em relação ao local exato de procedência do pinhão manso. É possível encontrar esta espécie em várias regiões de clima tropical, que vão desde a América Central e do Sul, África (regiões costeiras tanto do lado leste como oeste do continente), Ilhas de Cabo Verde, Filipinas, Ásia e ilhas da região de Java. Em todos estes locais, a pinhão manso chegou, muito provavelmente, transportado nos navios mercantes (JOKER; JEPSEN, 2003).

No Brasil, o Ceará é citado como estado natal desta espécie, no entanto, foi atribuída a região da América Central, mais especificamente o México (América do Norte), como sendo o centro de origem mais provável, visto que estudiosos observaram que nestes locais, esta planta aparece de maneira natural nas florestas costeiras da região e não apenas em áreas cultivadas ou cercas vivas (HELLER, 1996; JOKER; JEPSEN, 2003).

4 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E MORFOLÓGICAS

O pinhão manso é uma planta arbustiva cuja altura média está entre dois a três metros, podendo ir além dos oito metros e atingir os 12 metros de altura. Possui uma copa larga e irregular, caule reto e liso, com diâmetro de aproximadamente 20 cm, com casca fina e amarelada coberta por uma cera. Seu lenho é flexível, mas pouco resistente, seus ramos são compridos se dividem desde a base do tronco, e por serem plantas caducifólias, apresentam muitas cicatrizes. Sua idade produtiva é alcançada entre três e quatro anos, podendo estender-se por 40 anos. O látex circula no floema em longos canais que seguem até as raízes. A planta de pinhão possui um sistema radicular pivotante com uma raiz principal que atinge grandes profundidades e uma grande quantidade de raízes laterais (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973; OFI-CATIE, 2003; JOKER; JEPSEN, 2003; AVELAR; FRAGA; CASTRO NETO, 2006). (Figura 2).

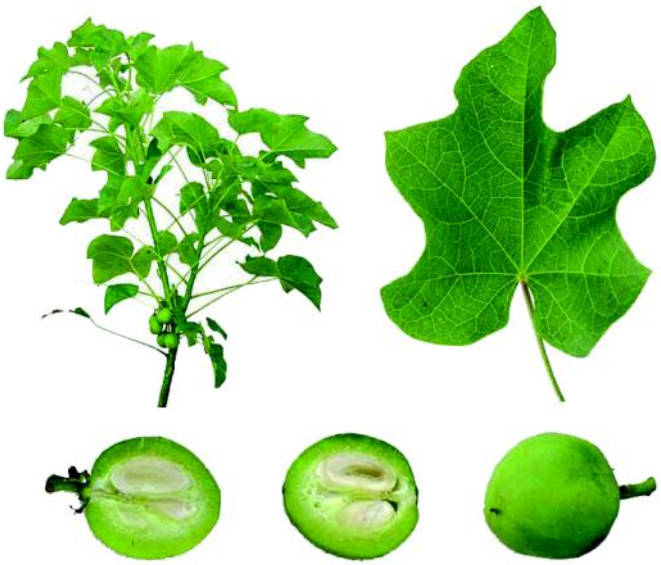

Figura 2 - *Detalhes da planta de pinhão manso*
Fonte: www.stuartxchange.org

Os portugueses diferenciam a planta em duas variedades, a primeira mais disseminada pelo globo, com amêndoas muito amargas e purgativas, ficou conhecida como 'Cartática Medicinal', e a segunda conhecida como 'Árvore de Coral' ou 'Medicinal de Espanha' de nozes purgativas, com folhas eriçadas, pêlos glandulares que expelem látex viscoso e cáustico (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973).

O crescimento inicial das plantas obtidas por estaquia é rápido, e em locais onde existem boas condições pluviométricas, as mudas obtidas em viveiros podem produzir alguns frutos logo após a primeira estação chuvosa, enquanto que as obtidas por semeadura direta, somente após a segunda, e todas as partes da planta são utilizadas na medicina tradicional (JOKER; JEPSEN, 2003).

4.1 Folhas e flores

É uma planta decídua, que perde suas folhas na estação seca. Suas folhas são de coloração verde intenso, brilhantes, simples, com 3 a 5 lóbulos, alternas, glabras, com forma de palma, lanceoladas e apresentam um comprimento variando desde 5 cm até 35 cm, e largura variando entre 6 - 15 cm. As nervuras são esbranquiçadas e salientes na face inferior da lâmina foliar com pecíolo longo e esverdeado de até 18 cm (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973; BRASIL, 1985; OFI-CATIE, 2003; JOKER; JEPSEN, 2003; AVELAR; FRAGA; CASTRO NETO, 2006).

As inflorescências, do tipo cimeira, aparecem em panículas nos ramos. Dependendo do tipo de planta, podem ser encontradas de uma a duas inflorescências secundárias. O florescimento ocorre durante a estação chuvosa, e é comum observarmos duas épocas de florescimento. Em regiões com umidade mais constante, o florescimento ocorre ao longo do ano. Suas flores são pequenas, amarelas ou esverdeadas, unissexuais com flores masculinas (que aparecem em maior número e nas extremidades das ramificações) e femininas (que aparecem em menor número nas ramificações e demonstram ausência de pedúnculo articulado) na mesma planta (monóicas), e a polinização é realizada por insetos, especialmente as abelhas melíferas (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973; BRASIL, 1985; FOIDL et al., 1996; OFI-CATIE, 2003; JOKER; JEPSEN, 2003; AVELAR; FRAGA; CASTRO NETO, 2006).

4.2 Frutos e sementes

Segundo Avelar, Fraga e Castro Neto (2006), a produtividade da planta de *Jatropha curcas* L. está diretamente relacionada ao número de frutos, número de sementes por fruto e o peso das sementes, e quanto maior for o tempo em que a planta estiver sob condições ambientais favoráveis, maior será a quantidade de frutos a serem produzidos.

O fruto é composto por um pericarpo lenhoso ou casca, que contêm de uma a três sementes. No início da frutificação, possuem uma coloração

verde, passando a amarelo e marrom no transcorrer do ciclo e finalmente para uma coloração próxima do preto quando atingem a maturidade; são triloculares e em cada cavidade encontra-se apenas uma semente, as quais são indeiscentes (CORTESAO, 1956; BRASIL, 1985).

Cada inflorescência em cacho possui 10 ou mais frutos, que são definidos como uma cápsula elíptica tricoca, de coloração marrom-acinzentada com 4,0 cm de comprimento, extremos achatados, diâmetro entre 1,5 a 3,0 cm, e 2,5 – 4,0 cm de comprimento, quase redondos, com sementes oblongo-elipsóides, de coloração escura (PEIXOTO, 1973; OFI-CATIE, 2003; JOKER; JEPSEN, 2003; AVELAR; FRAGA; CASTRO NETO, 2006). (Figura 3)

Figura 3 - *Detalhes do fruto e sementes do pinhão manso*
Fonte: www.me.columbia.edu

O fruto do pinhão manso pesa entre 1,53 – 2,85 g (média de 2,2 g), e é constituído de 53 - 62% de sementes e 38 – 47% de casca. A semente é constituída por um tegumento (casca + película, que em média corresponde a 21 - 25% do fruto), denso e escuro, que envolve um embrião (75 - 79% do fruto), e este possui em torno de 30-35% de óleo. Após a prensagem das sementes da qual se retira o óleo, obtêm-se uma torta, que possui um teor de nitrogênio em torno de 3,2-3,8% (PEIXOTO, 1973; JOKER; JEPSEN, 2003; AVELAR; FRAGA; CASTRO NETO, 2006).

Depois de colhidos, os frutos são transportados em sacolas abertas, até o loca de processamento, onde são desidratados até que se abram. Existem relatos de que a incidência direta do sol exerce um efeito negativo na viabilidade da semente, tanto que recomendam sua secagem à sombra. Depois de secos, as sementes são retiradas dos frutos e limpas (JOKER; JEPSEN, 2003).

As sementes (Figura 4) são pretas e com comprimento em torno de 2 cm e largura de 1cm e pesam em média 0,670 g (variando entre 0,551 – 0,797g). Em um quilo contem aproximadamente 2000 a 2400 sementes que estarão maduras, 3 meses após o florescimento. O óleo de suas sementes pode ser utilizado como inseticida, na produção de sabão, substituto do óleo diesel em máquinas, como medicinal, na indústria de cosméticos, adubo orgânico (torta) e mais recentemente em plantações visando a bioenergia (PEIXOTO, 1973; OPENSHAW, 2000; JOKER; JEPSEN, 2003).

Geralmente as sementes não são consumidas, principalmente devido à alta quantidade de proteínas tóxicas. No entanto, existem relatos de que dependendo do local de produção, as sementes podem ser comestíveis, pois, no México, as sementes de uma variedade considerada não tóxica, são consumidas depois de torradas. (JOKER; JEPSEN, 2003).

Sementes recém colhidas apresentam dormência e necessitam tratamento pós-colheita para germinarem, mas quando estão secas, germinam mais facilmente, sem a necessidade do pós-tratamento (JOKER; JEPSEN, 2003).

Figura 4 - *Sementes de pinhão manso*
Fonte: energiasrenovaveis.files.wordpress.com

4.3 Óleos

Segundo o artigo escrito por Teixeira (1987), no Brasil, várias são as plantas oleaginosas que possuem o óleo com potencial para uso industrial, inclusive como combustível. No exterior já existem vários estudos sobre a utilização dele como fonte de combustível em motores a diesel. O óleo cru de pinhão manso após o refino ou transesterificação com álcool etílico transforma-se no biodiesel que, quando utilizado em motores, fornece energia equivalente a 25.000 kwh.

Autores como Adebowale e Adedire (2006) citam um alto conteúdo de óleo nas sementes de pinhão manso, que chega a 66,4%, enquanto a maioria dos autores citam valores que variam entre 25,0% e 40,0% de óleo, de fácil extração por pressão (ARRUDA et al., 2004).

Teixeira (1987) relata que a partir do momento em que os frutos de *Jatropha curcas* L. mostraram os primeiros sinais de maturação, as sementes já apresentavam o teor final de óleo, que em média era de 34%, com variação para mais ou para menos, de 1,4%. Segundo o autor, esta informação é importante para que se defina o momento da coleta dos frutos, visto que coletá-los apenas quando maduros, dificulta e onera esta prática.

No quadro 2, o autor sugere que as condições do solo possuem uma relação direta com a quantidade de óleo nas sementes, pois neste quadro, verifica-se que a coleta do material de Araçatuba, apresentou teores médios de óleos foi inferiores à da coleta de Tatuí, e a área amostrada em Araçatuba, apresentava deficiência de tratos culturais.

		Ácidos graxos (3)						
Amostra (1)	Óleo (2)	Palmítico	Esteárico	Oléico	Linoléico	Linolénico	Elcosapolienóico	
							20:2	20:5
ARA 1	28,76	12,77	4,40	32,67	49,84	0,31	tr	tr
ARA 6	22,98	18,25	7,68	36,50	35,35	1,06	0,58	0,58
ARA 7	22,15	13,29	5,75	33,42	46,58	0,96	-	-
ARA 15	17,88	20,26	8,61	36,09	32,83	1,16	0,58	0,47
ARA 17	25,08	24,57	5,42	27,32	41,60	1,10	tr	-
Mistura (4)	20,00	13,10	6,55	32,76	46,85	0,74	-	-
Médias	22,81	17,04	6,40	33,13	42,17	0,89	-	-
Desvio-padrão	3,50	4,82	1,54	3,30	6,84	0,32	-	-
c.v. (%)	15,34	28,29	24,06	9,96	16,23	35,94	-	-

Quadro 2 - Teor e composição do óleo de sementes de Jatropha curcas. Araçatuba, SP, 1985.

(1) Em todas as amostras, ocorreu o ácido graxo mirístico como traços (tr).
(2) Teor de óleo (%) = grama de óleo por 100 mg de sementes secas.
(3) Teor de ácido graxo (%) = grama de ácido graxo por 100 g de óleo.
(4) Mistura - amostra coletada e composta e ao acaso; represanta, portanto, também outras árvores que não as escolhgidas como matrizes.

Observando as plantas ARA 1, 6 e 7 com teores médios de 25% de óleo, que estavam em solo em melhores condições que as plantas ARA 15 e 17, com teores médios de 21% de óleo, é possível perceber, que esta suposição esteja realmente correta.

No que diz respeito à composição do óleo encontrado nas amostras de Araçatuba, foi verificado que o teor de óleo linoléico foi consideravelmente menor (42%), do que o encontrado nas amostras coletadas em Tatuí (52%).

4.4 Produção e produtividade

Fazendo uma pequena revisão sobre o assunto, é possível dizer que, assim como as demais culturas, a produtividade do pinhão manso sofre influências diretas do local de plantio, formas de cultivo, técnicas de manejo e tratos culturais, pluviosidade e fertilidade do solo (ARRUDA et al., 2004).

Segundo relatos sobre a produção de sementes desta planta em diferentes regiões, este valor varia de 500 a 2.000 kg/ha/ano, até produções próximas a 6.500 kg/ha/ano nas melhores plantas (HELLER, 1996; ARRUDA et al., 2004)

Quanto à produção anual de óleo por hectare, existem informações de que a produção utilizando-se espaçamento de 3x3, o rendimento da cultura chega a 3-4 toneladas por hectare (BRASIL, 1985). Sem mencionar o espaçamento, Carnielli (2003) relata que a produção mínima de óleo atinge 2 toneladas/ha/ano.

Do ponto de vista energético, o óleo obtido das sementes de pinhão manso, aprece bem promissor. A tabela 1 traz uma comparação entre a produção de óleo de algumas culturas de plantas oleaginosas.

Tabela 1 - Comparação entre algumas culturas de oleaginosas na produção de óleo

Espécie	Nome popular	Colheita em sacas de (60 kg)/ha	Óleo combustível em litros/ha	Equivalente energético em kwh/ha
Elaeis guineensis	Dendezeiro	18–20	3,600–4,000	33,900–37,700
Jatropha curcas	Pinhão manso	6–8	2,100–2,800	19,800–26,400
Aleurites fordii	Tungue	4–6	1,800–2,700	17,000–25,500
Saccharum officinarum	Cana-de-açúcar	35	2,450	16,000
Ricinus communis	Mamona	3–5	1,200–2,000	11,300–18,900
Manihot esculenta	Mandioca	6	1,020	6,600

4.5 Outras espécies do gênero Jatropha

Segundo Peixoto (1973), o gênero Jatropha é composto de árvores e arbustos de folhas alternas e flores agrupadas em panículas, em geral monóicos, com cálice nas flores masculinas e femininas e às vezes corola, 10 ou mais estames monoadelfos e 3 estiletes e carpelos e 3 sementes, e além do pinhão manso, compreende também as seguintes espécies:

1. Pinhão roxo – *Jatropha gossipifolia L*.

Habita a região nordeste e sudoeste do território brasileiro, as Antilhas e a América tropical continetal, sendo mais raro que o J. curcas L..

2. Flor de coral – *Jatropha multifida* L.

É uma árvore pequena de frutos ovóides que aparece em São Paulo, Rio de Janeiro e outros estados brasileiros.

3. Pinhão bravo ou pinhão branco – *Jatropha pohliana*, Muell, Arg.

É um arbusto lenhoso, que é encontrado em todo o nordeste brasileiro, principalmente em Pernambuco. Possui 3 variedades: mollisimo, Muell, Arg., subglabra, Muell., Arg., e velutina, Pax e Hoffm.

4. *Jatropha phyllacantha*, Muell, Arg.

É um arbusto baixo encontrado desde a Bahia até São Paulo.

5. Cansanção de leite, pinha queimadeira ou urtiga vermelha – *Jatropha urens* L., *J. statimulosa* Michx.

É uma planta herbácea que prefere locais sombreados e frescos, próximos a fontes de água e olhos d'água, e aparece desde a América Central até Pernambuco e Rio de Janeiro. O chá obtido pelo cozimento da raiz de Jatropha urens L., é tomado como diurético e sudorífico (PEIXOTO, 1973).

5 UTILIDADES E USOS

Reunindo as informações fornecidas por vários autores, podemos citar as seguintes utilidades para o pinhão manso:

1. Substituto do arame, pois, os animais o respeitam devido ao forte sabor (acre) de suas folhas e casca, e também em conseqüência do látex cáustico, que torna a cerca invulnerável para animais de pequeno e grande porte;

2. Ao mesmo tempo em que pode ser utilizado com cerca viva, ainda produz sementes oleaginosas, que originam um óleo que dá boa chama e não faz fumaça;

3. Suporte para outras plantas, como a baunilha e fixador de dunas na orla marítima (PEIXOTO, 1973);

4. Segundo Peixoto (1973), o óleo de pinhão manso pode ser utilizado como lubrificante, mas Arruda et al. (2004) faz uma advertência deste tipo

de utilização, devido à baixa viscosidade e grande quantidade de ácidos graxos impróprios, que podem provocar a resinificação do mesmo;

5. Óleo combustível nos motores diesel (Figura 5), com potência semelhante à da gasolina, mas com consumo superior ao óleo diesel devido à diferença de poder calorífico entre eles (PEIXOTO, 1973; ARRUDA et al., 2004);

6. Tintas de escrever, de impressão e para pintura;

7. Saboarias, fornecendo sabão duro, marmoreado de excelente qualidade, muito solúvel em água e que produz bastante espuma. Saponifica-se facilmente com soda cáustica e solidifica-se a 8ºC;

8. Existem relatos de que o óleo das sementes pode ser usado como inseticida, molucicida, fungicida e nematicida (SHANKER; DHYANI, 2006)

9. Planta medicinal.

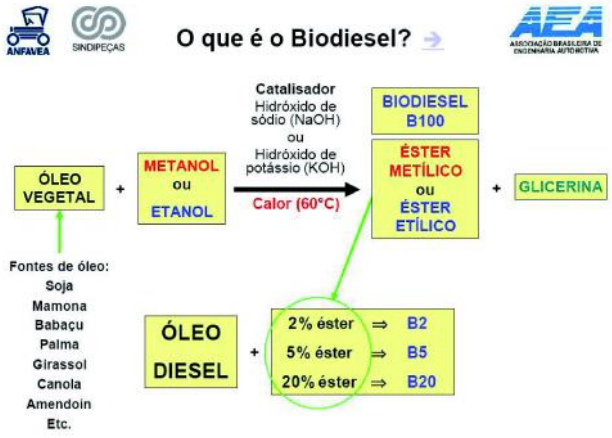

Figura 5 – *Esquema da produção de biodiesel*
Fonte: Associação Brasileira de Engenharia Automotiva

6 TOXICIDADE E PROPRIEDADES MEDICINAIS

Segundo Foidl et al. (1996), as sementes desta planta não podem ser utilizadas com propósitos nutricionais, pois, elas possuem vários componentes tóxicos, como por exemplo, uma toxilbumina chamada curcina. Makkar et al. (1997) demonstram que a toxicidade de algumas sementes de *Jatropha curcas* pode ser atribuída à presença de ésteres de forbol, presentes nestas variedades, além do mais, os altos níveis de lecitina, inibidores de tripsina e fitato, podem agravar os efeitos adversos, mas não contribuem para a toxicidade a curto prazo.

Alguns autores, como é o caso de Benge (2006), relatam que existe uma espécie de pinhão manso não tóxico, que é encontrado no México e América Central e utilizado para consumo humano, no entanto, nada relativo ao conteúdo de curcina desta planta é informado.

Todas as partes da planta são utilizadas na medicina tradicional, sua casca possui tanino (JOKER; JEPSEN, 2003).

Segundo Peixoto (1973), as sementes são empregadas em algumas doenças crônicas, e o modo de utilização, em geral, consiste em assar as sementes, deixando-as de molho por algumas horas com água ou vinho.

O autor ressalta que foram verificados casos de intoxicação de crianças e adultos, que o ingeriram em excesso, pois as sementes que são adocicadas e de sabor agradável, são uma causa da gulodice para os meninos e para quem não conhece os efeitos nocivos desta planta.

Duas sementes são suficientes como purgante, e no caso de doses maiores, isso se torna perigoso, e até mesmo pode provocar a morte, pois, a ingestão de apenas uma semente fresca pode causar tanto o vômito como a diarréia, e os efeitos nestes casos são drásticos (PEIXOTO, 1973).

Segundo Peixoto (1973), o látex ou o suco da planta pode ser utilizado como cicatrizante de úlcera e também como anti-hemorrágico. Considera-se que suas raízes possuam atividades diuréticas, sejam boas para o estômago e adstringentes. O suco de suas plantas pode ser utilizado como purgante, na dosagem de 5 a 10 gotas. O decoto da cápsula retém urina, estanca o sangue de feridas e úlceras.

As folhas pisadas ou seu decoto são utilizadas em cataplasma e aplicadas sobre os seios, como ativador da secreção do leite, além de combater eczemas, e outras doenças da pele. Deixa a pele avermelhada, mostra eficácia contra reumatismo e lhe são atribuídos poderes anti-sifilíticos. Sua casca possui tanino (PEIXOTO, 1973; JOKER; JEPSEN, 2003).

7 CLIMA

A espécie *Jatropha curcas* pode ser vista em todas as regiões tropicais, algumas regiões temperadas e em menor escala nas regiões frias, ocorre principalmente em locais de baixa altitude, que variam de 0-500 m, podendo ser encontradas em locais desde o nível do mar até 1000 m. Prefere áreas onde as temperaturas médias anuais estão acima de 20ºC, mas cresce também em locais com altitudes elevadas e locais onde ocorrem geadas leves (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973; BRASIL, 1985; JOKER; JEPSEN, 2003)

Sua ampla distribuição pode ser justificada por sua grande rusticidade, que o capacita sobreviver mesmo passando por longos períodos de deficiência hídrica. Esta espécie, altamente resistente à seca, está adaptada às regiões de clima árido e semi-árido, sendo encontrada em terrenos não cultivados ou abandonados, onde ficam sujeitas às queimadas anuais, e mesmo assim conseguem vegetar. Apresenta rápido crescimento inicial, desenvolve-se bem em regiões com precipitação anual entre 300 e 1000 mm, e baixa exigência em fertilidade (PEIXOTO, 1973; ARRUDA, 2004; JOKER; JEPSEN, 2003).

8 SOLO

Está bem adaptado a solos marginais com baixa umidade, pouco férteis e até pedregosos, mas que devem possuir uma boa drenagem e boa aeração, descartando-se os solos onde a deficiência de oxigênio for maior

que 2%, pouco profundos, sempre úmidos, pouco arejados e de difícil drenagem (PEIXOTO, 1973; ARRUDA, 2004; JOKER; JEPSEN, 2003).

Quando se deseja boas colheitas em solos alcalinos ou ácidos, são recomendadas correções de solo de acordo com a análise dos mesmos, e empregando-se gesso, calcário, enxofre, adubos verdes e matéria orgânica, dependendo do tipo de solo. (PEIXOTO, 1973).

Segundo Peixoto (1973), quando não existe nenhuma informação sobre a indicação dos melhores adubos para pinhão manso, pode-se a cada ano, colocar na cova de plantio, 20 L de esterco curtido, 120g de nitrocálcio, 100g de cloreto ou sulfato de potássio e 200g de farinha de ossos ou fosforita.

Levado para os solos improdutivos e de pouca fertilidade do arquipélago de Cabo Verde por portugueses, o cultivo do pinhão manso era uma das maiores riquezas daquele local e naquela época, estas ilhas eram o principal produtor e exportador mundial destas sementes (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973). O arquipélago era um dos maiores exportadores de semente para as cidades de Marselha e Lisboa, onde seu destino era a produção de sabão (BRASIL, 1985).

Em Angola, Moçambique, Antilhas Britânicas, Filipinas, México, Porto Rico, Venezuela e El Salvador, o pinhão manso também foi cultivado, mas com menor expressão (CORTESÃO, 1956; PEIXOTO, 1973).

9 MANEJO E TRATOS CULTURAIS

No momento, ainda são poucas as informações sobre o manejo e condução da cultura. Devido à falta deste tipo de estudos, muitos produtores que decidiram investir no plantio do pinhão manso para produção de óleo combustível, estão optando pelo manejo semelhante ao realizado para plantações de mamona, pois, ambos pertencem à mesma família botânica (euforbiácea).

Apesar da rusticidade da planta, os cuidados iniciais são os mesmos de qualquer cultura, como manter a área livre de plantas daninhas, fazendo coroamento ao redor da planta, protegendo contra formigas cortadeiras (saúvas), fornecendo água principalmente nos primeiros meses após o plantio, para facilitar o pegamento no campo. Quando plantadas como cercas vivas, não necessitam de manejo além das podas periódicas (OFI-CATIE, 2003).

Brasil (1985) recomenda que os resíduos provenientes da extração do óleo sejam incorporados como adubo orgânico nesta cultura, pois, além de enriquecer o solo com matéria orgânica, retorna consideráveis quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio e reduz o consumo de adubos químicos.

Segundo informações provenientes da CATI, alguns produtores, estão trabalhando com o plantio em espaçamentos superiores ao 3m x 3m, pois, isto facilitaria a entrada tardia do trator, facilitaria as podas de condução futuras, e antes do fechamento das linhas, seria possível aproveitar este espaço, plantando culturas anuais.

Foto: Sylmar Denucci - CATI

Figura 6 – *Rebrota do pinhão manso plantado no campo*

Foto: Sylmar Denucci - CATI

Figura 7 – *Rebrota do pinhão manso plantado como cerca viva*

10 PROPAGAÇÃO

Desde que a planta encontre boas condições, a germinação é rápida, acontecendo em torno dos 10 das após a semeadura, e também seu crescimento, o que possibilita que possam permanecer nos viveiros por 3 meses, até que atinjam 30-40 cm de altura, quando então estas plantas já possuem um odor com características repelentes, e não são mais procuradas por animais (JOKER; JEPSEN, 2003).

Pode-se estabelecer um plantio de pinhão manso, com plantas semeadas diretamente, por estacas ou transplantando exemplares silvestres. No entanto, vale ressaltar que as plantas formadas pelas sementes são preferidas para plantios perenes e produção de óleos, pois, o sistema radicular tende a ser pivotante e mais profundo, e a semeadura nestes casos, deve ocorrer na época das chuvas. Quando for necessário

um rápido estabelecimento de cercas vivas ou em plantios para controle de erosão, as plantas obtidas por meio da estaquia são preferidas, e nestes casos, existe a tendência de formação de um sistema radicular fasciculado. A condução, adubação de cobertura, profundidade de plantio, o tipo de solo, tendendo ao argiloso, dentre outros, são importantes para melhorarem a fixação da planta e evitar o seu tombamento (JOKER; JEPSEN, 2003).

Se plantadas no mesmo local, tanto as mudas estaqueadas como as de semente, não apresentarão diferenças no desenvolvimento, após alguns anos do plantio, no entanto, se houver algum estresse hídrico nos estágios iniciais, as plantas formadas por semente tenderão a uma produtividade superior, desde que tenham desenvolvidas suas raízes principais, permitindo à planta, alcançar a umidade a pouca profundidade (BENGE, 2006)

Segundo Joker e Jepsen (2003), as estacas de pinhão manso com 30 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro, foram as que apresentaram a melhor taxa de sobrevivência, e plantas propagadas desta maneira, além de formarem mais raízes laterais, produzem sementes após um ano do plantio em local definitivo.

A produção de mudas de pinhão manso em tubetes, assim como o que acontece com mudas de essências florestais, aparece como uma solução viável para a formação de mudas desta planta, cuja qualidade dependerá toda a produtividade da cultura (AVELAR; FRAGA; CASTRO NETO, 2006).

11 PRAGAS E DOENÇAS

Ao contrário do que muitas pessoas pensam de que a toxicidade e a capacidade do pinhão manso em ser utilizado como inseticida, ser um impedimento suficiente pelo menos para as pragas que causem prejuízo econômico às plantações, várias espécies conseguem ultrapassar esta barreira. Na busca por grupos de pragas e doenças que possam estar relacionadas à cultura do pinhão manso, os mencionados a seguir foram encontrados:

11.1 Pragas

“Scutellerídeo” (Scutellarid Bug - *Scutellera nobilis* Fabr.)

Danos: Causam a queda das flores, abortamento de frutos e má formação das sementes. Aparecem em grupos com média de 5 insetos e no máximo 15.

Controle: químico (endolsulfan) (SHANKER; DHYANI, 2006).

“Broca da cápsula e inflorescência”

(Inflorescence and capsule borer – *Pempelia morosalis* Fabr.)

Danos: no início causa o “enovelamento” (produz teias como as de uma aranha) e também se alimenta da inflorescência, e mais tarde perfura as cápsulas onde estarão as sementes, causando prejuízo econômico.

Controle: químico (endolsulfan) e biológico (dípteros parasitas e aranhas (*Stegodyphus* sp.) (SHANKER; DHYANI, 2006).

Formigas (saúvas (*Attas* sp.) e rapa-rapa (*Acromyrmex landolti balzani))*

Danos: cortadeiras transportam o material vegetal (pedaços de folhas) para dentro do formigueiro, atacam mudas em estágio inicial de desenvolvimento na sementeira e no campo.

Controle: iscas tóxicas (sulfluramida, piretróides, clorpirifos etil), inseticidas líquidos em misturados com água (bunema) ou ainda através do emprego de nebulizadores juntamente com certos defensivos (clorpirifos).

http://www.pragas.com.br/pragas/formiga/formiga_quenquem.php

Ácaros [ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) e ácaro vermelho (*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales)] (ALBUQUERQUE et al., 2006)

Danos: os ácaros brancos atacam os brotos e as folhas mais novas, causando sintomas como extremidades do limbo voltadas para baixo, aspecto coriáceo e vítreo na face inferior da folha ocasionando grande perda da área fotossintética e subdesenvolvimento da planta, maiores infestações

ocorrem na época seca. A presença do ácaro vermelho está associada a teias e manchas esbranquiçadas ao longo da nervura principal na epiderme abaxial.

Controle: utilização de acaricidas, polvilhamento com enxofre em pó e eliminação de plantas daninhas que servem como hospedeiras.

Mosca das frutas (família Tephritidae)

Danos: os frutos infestados têm sua polpa destruída pelas larvas da mosca.

Controle: primeiramente recomenda-se o monitoramento através do uso de armadilhas para obtenção de dados sobre a presença e a população das moscas. Como forma de controle pode-se utilizar iscas tóxicas compostas (misturas de substância atrativa e inseticida) ou inimigos naturais.

http://www.fundecitrus.com.br/doencas/mosca_fruta.html

Gorgulhos ou Carunchos (Família Curculionidae e Família Bostrichidae)

Danos: presentes nos frutos são responsáveis por lesões na casca e nas sementes. O caule é atacado, segundo Cortesão (1956), por gorgulhos da família Bostrichidae que o perfuram e formam galerias.

Controle: deve ser realizado de forma preventiva, colhendo os frutos ainda amarelos, debulhando-os e deixando-os para secar ao sol. Para o controle de bostrichus tem-se utilizado tanto o controle químico como o biológico.

Percevejos [Percevejo do pinhão bravo (*Pachycoris torridus*), Percevejo-gaúcho (*Leptoglossus zonatus*) e Percevejo-verde (*Nezara viridula*)].

Danos: a primeira espécie ataca principalmente as brotações e partes tenras. O percevejo-gauxo constitui uma das principais pragas da espécie, sendo relatado em plantações no Nicarágua e Índia causando queda de flores abortamento de frutos e má formação de sementes (SHANKER;

DHYANI, 2006), o percevejo-verde causa danos a folhas e frutos do pinhão (OFI-CATIE, 2003).

Controle: o controle é feito principalmente à base de defensivos agrícolas.

Cochonilha (Família: Coccídea)

Danos: segundo Cortesão (1956), a cochonilha é a praga que causa maiores perdas ao pinhão, em certas condições a colonização é tão intensa que todo o caule é coberto, ocasionando a morte da planta.

Controle: O controle é feito à base de defensivos agrícolas.

Taquarinha (*Corynorhynchus radula* Klug e *Stiphra robusta* Mello-Leitão).

Danos: de acordo com Peixoto (1973), ambos os ortópteros atacam flores, sendo que a primeira espécie também causa danos às folhas da planta.

Controle: o controle é feito à base de defensivos agrícolas.

Trips Vermelho (*Retithrips syriacus* Mayet)

Danos: ataca as folhas do pinhão manso

Controle: o controle é feito à base de defensivos agrícolas

Segundo Shanker e Dhyani (2006), também foram noticiados danos causados por outras pragas como a mariposa de *Stomphastis thraustica* Meyerick, a lagarta-enlaçadeira (*Achaea janata*), o besouro das flores (*Oxycetonia versicolor*)

11.2 Doenças

Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. e *C. capsici* (Syd.) Butl. & Bisby.)

Danos: nas folhas inicia-se com pequenas lesões circulares de coloração castanho-clara passando para castanho-escura chegando a provocar

queima completa do limbo foliar, nos frutos as lesões possuem coloração castanho-escura. Ocorre no período chuvoso (FREIRE; PARENTE, 2006).

Mancha-de-Passalora (*Passalora ajrekari* (Syd.) U. Braun)

Danos: os sintomas são encontrados nas folhas na forma de lesões arredondadas de coloração esbranquiçada podendo tornar-se marrom-claro, as lesões raramente se juntam. Em outros países este fungo geralmente a utiliza como planta hospedeira sendo que no Brasil, apesar de poucas vezes, ele já tenha manifestado a doença (FREIRE; PARENTE, 2006).

Seca-Descendente (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl.)

Danos: doença onde o patógeno causa a seca das pontas dos ramos superiores e com a evolução da infecção passa a colonizar o tronco podendo provocar a morte da planta (FREIRE; PARENTE, 2006). O fungo relacionado à esta doença, também é reconhecido pelo seu polifagismo e ampla distribuição geográfica (FREIRE et al., 2004)

Vírus da mandioca

Apesar de todos os aspectos positivos de sua utilização, infelizmente esta planta é também hospedeira deste vírus, que pode ser transmitido para as áreas de plantio desta cultura, desta maneira, não se recomenda o plantio de pinhão manso, nem mesmo sua utilização como cerva viva, próximos destes locais (JOKER; JEPSEN, 2003).

12 COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

Quando os frutos começam a se abrir, as sementes estão maduras, e a melhor maneira de coletar estes frutos, diretamente nas plantas, ou balançando as árvores até que seus frutos caiam. Quando os frutos são colhidos de cercas vivas, eles podem ser alcançados mais facilmente e colhidos com as mãos. Nos casos árvores muito altas, estas podem ser

coletados por uma pequena sacola, amarrada ou presa a uma estaca de madeira ou bambu (JOKER; JEPSEN, 2003).

Na Costa Rica, calcula-se que uma árvore produza em torno de 30 kg de frutos por ano, que equivale a 12 kg de sementes por planta/ano, e o rendimento desta cultura por hectare é de aproximadamente 4800 kg de semente (JOKER; JEPSEN, 2003).

Desde o surgimento da cultura como uma opção para ocupar as áreas marginais de pequenos agricultores e também na agricultura familiar, várias pessoas procuraram investir na cultura como uma forma de aumentar a renda doméstica no final do mês. No entanto, antes de investir cegamente neste tipo de plantio, deve ser levado em conta que a planta de pinhão manso retira os nutrientes do solo e isso deve ser reposto para que a produção seja rentável, com o passar dos anos de cultivo. Esta reposição tem um custo, e esse gasto pode deixar o agricultor sem capital para futuros investimentos, enquanto a cultura não lhe dá um retorno financeiro. Como o comércio do óleo de *Jatropha* para biodiesel ainda está no início e são poucos os produtores desta matéria prima, o pequeno agricultor precisa se programar para que ele não se descapitalize antes de começar a lucrar com a cultura.

REFERÊNCIAS

ADEBOWALE, K.O.; ADEDIRE, C.O. Chemical composition and insecticidal properties of the underutilized *Jatropha curcas* seed oil. **African Journal of Biotechnology**, Nairobi, v. 5, n. 10, p. 901-906, 2006.

ALBUQUERQUE, F.A. de; OLIVEIRA, J.M.C. de; BELTRÃO, N.E.M.; SILVA, J.C.A. da; SOUSA, M.F. de; VALE, D.G. Ocorrência do ácaro *Polyphagotarsonemus latus* banks (Acari: Tarsonemidae) sobre plantas de pinhão manso, *Jatropha curcas* l., (Euphorbiaceae), no Estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracajú. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.

ARRUDA, F.P. de; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P. de; PEREIRA, W.E.; SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p.789-799, 2004.

AVELAR, R.C.; FRAGA, A.C.; CASTRO NETO, P. Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em tubetes. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1., 2006, Brasília.. **Anais…** Brasília: MCT, ABIPTI, 2006. v. 1. p. 137-139.

BENGE, M. **Assessment of the potential of *Jatropha curcas*, (biodiesel tree,) for energy production and other uses in developing countries**. Washington: USAID, 2006. 22 p.

BRASIL. Ministério da Indústria e Comércio. Secretaria de Tecnologia Industrial. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Brasília: STI, CIT, 1985. 364 p. (Documentos, 16).

CARNIELLI, F. O combustível do futuro. **Boletim Informativo,** Belo Horizonte, ano 29, n. 1413, 2003. Disponível em: <http://www.ufmg.br/boletim/bol1413/quarta.shtml>. Acesso em: 16 jul. 2007.

CORTESÃO, M. **Culturas tropicais:** plantas oleaginosas. Lisboa: Ed. Clássica, 1956. 234 p. (Coleção Fontes de Riqueza, 27).

DUKE, J.A. ***Jatropha curcas* L.:** handbook of energy crops. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Jatropha_curcas.html>. Acesso em: 28 fev. 2008.

FOIDL, N.; FOIDL, G.; SANCHEZ, M.; MITTELBACH, M.; HACKEL, S. *Jatropha curcas* l. as a source for the production of biofuel in Nicaragua. **Bioresource Technology**, New York, v. 58, p. 77-82, 1996.

FREIRE, F.C.O.; PARENTE, G.B. **Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 6 p. (Comunicado Técnico, 91).

_____. **As doenças das Jatrofas (*Jatropha curcas* L. *J. podagrica* Hook.) no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 4 p. (Comunicado Técnico, 120).

HELLER, J. **Physic nut *Jatropha curcas* L:** promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Gatersleben: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research; Rome: International Plant Genetics Resources Institute, 1996. 66 p.

JOKER, D.; JEPSEN, J. *Jatropha curcas* L. **Seed Leaflet,** Humlebaek, n. 83, p. 1-2, 2003.

MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K.; SPORER, F.; WINK, M. Studies on nutritive potential a toxic constituents of different provenance of *Jatropha curcas*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, v. 45, n. 8, p. 3152-3157, 1997.

OPENSHAW, K. A review of *Jatropha curcas:* an oil plant of unfulfilled promise. **Biomass and Bioenergy**, New York, v. 19, p. 1-15, 2000.

OXFORD FORESTRY INSTITUTE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. **Árboles de Centroamérica:** un manual para extensionistas. Turrialba: CATIE, 2003. 1079 p.

PEIXOTO, A.R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 284 p. (Biblioteca Rural).

RUPERT, E.A.; DEHGAN, B.; WEBSTER, G.L. Experimental studies of relationships in the genus *Jatropha*. I. *J. curcas x integerrima*. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, New York, v. 97, n. 6, p. 321-325, 1970.

SATURNINO, H.M.; PACHECO, D.D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N.P. Cultura do pinhão manso. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.

SEVERINO, L.S.; VALE, L.S. do; BELTRÃO, N.E.M. Método para medição da área foliar do pinhão manso. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1., 2006, Brasília. **Artigos técnico-científicos...** Brasília: MCT; ABIPTI, 2006. v. 1, p. 73-77.

SHANKER, C.; DHYANI, S.K. Insect pests of *Jatropha curcas* L. and the potential for their management. **Current Science**, Bangalore, v. 91, n. 2, p. 162-163, 2006.

TEIXEIRA, J.P.F. Teor e composição do óleo de sementes de *Jatropha* spp. **Bragantia**, Campinas, v. 46, n. 1, p. 151-157, 1987.

VEDANA, U. **A disputa entre a mamona e pinhão manso**. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/blog/tag/biodiesel>. Acesso em: 11 jul. 2007.

WIESENHÜTTER, J. **Use of the physic nut (*Jatropha curcas* L.) to combat desertification and reduce poverty:** possibilities and limitations of technical solutions in a particular socio-economic environment, the case of Cape Verde. Bonn: Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, 2003. 13 p.

Divisão de Biblioteca e Documentação

A Divisão de Biblioteca e Documentação está vinculada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) do Campus da USP em Piracicaba. Reúne um acervo dos mais importantes do país na área de Ciências Agrárias, distribuído nas quatro bibliotecas do Campus: Biblioteca Central, Biblioteca Setorial do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Biblioteca Setorial do Departamento de Genética e Biblioteca Setorial do Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Funcionam de forma sistêmica tendo como principais objetivos: coordenar as atividades de informação documentária no Campus; atender ao corpo docente, discente, administrativo, institutos e centros complementares, podendo ainda ser utilizada pela comunidade geral, observada as exigências do regulamento interno da Divisão; servir de apoio ao ensino, pesquisa e extensão, fornecendo informações aos usuários através da coleta, armazenamento, recuperação e disseminação dos documentos na área de agricultura e ciências afins.

Conheça também nossos outros títulos

Série Produtor Rural (R$ 5,00)

SP/01 – Cultivo hidropônico de plantas

SP/03 – Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliça resistente ao calor

SP/04 – Rabanete: cultura rápida para temperaturas amenas e solos areno-argilosos

SP/07 – Da piscicultura à comercialização: técnica de beneficiamento do pescado de água doce

SP/08 – A cultura da rúcula

SP/10 – A cultura do maracujá azedo (*Passiflora edulis*) na região de Vera Cruz, SP

SP/11 – Adobe: como produzir o tijolo sem queima reforçado com fibra de bananeira

SP/12 – Carambola: fruto com formato e sabor único
SP/13 – Turismo rural
SP/14 – Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede
SP/15 – Como preparar a silagem de pescado
SP/16 – Cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia*)
SP/17 – Cultivo ecológico da ameixeira (*Prumus salicina* Lind)
SP/18 – Cultura da batata
SP/19 – Maxixe: uma hortaliça de tripla forma de consumo
SP/20 – O cultivo da acerola
SP/21 – A cultura do pessegueiro: recomendações para o cultivo em regiões subtropicais
SP/22 – Mel
SP/23 – A cultura do caquizeiro
SP/24 – Estabelecimento de pastagens
SP/25 – Manejo da fertirrigação utilizando extratores de solução do solo
SP/26 – A cultura da lichia
SP/27 – Kiwi: cultura alternativa para pequenas propriedades rurais
SP/28 – Produção de *Gypsophila*
SP/29 – A cultura do marmeleiro
SP/30 – Adubação verde: do conceito à prática
SP/31 – Mirtáceas com frutos comestíveis do Estado de São Paulo: conhecendo algumas plantas
SP/32 – Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical
SP/33 – Manual de desidratação solar de frutas, ervas e hortaliças
SP/34 – A cultura do pimentão
SP/35 – Colheita e climatização da banana
SP/36 – A cultura do manjericão
SP/37 – Geléia Real: composição e produção
SP/38 – Utilização de fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical
SP/39 – Aspectos técnicos do cultivo de nêsperas
SP/40 – Métodos empregados no pré-resfriamento de frutas e hortaliças
SP/41 – Processo tecnológico de industrialização do surimi

Série Produtor Rural - Especial (R$ 10,00)

- Cultivo do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes*) em toras de eucalipto: teoria e prática
- Cultivo hidropônico do meloeiro
- Plantas visitadas por abelhas e polinização
- Enxames: coleta, transferência e desenvolvimento
- Suplementação de bovinos de corte em pastejo: aspectos práticos
- Soja: colheita e perdas
- Aplicação de fertilizantes via pivô central: um exemplo direcionado à produção de pastagens

Para adquirir as publicações, depositar no Banco do Brasil, Agência 0056-6, C/C 306.344-5 o valor referente ao(s) exemplare(s), acrescido de R$ 7,50 para o envio, posteriormente enviar via fax (19) 3429-4371 o comprovante de depósito, o(s) título(s) da(s) publicação(ões), nome e endereço completo para fazermos o envio, ou através de cheque nominal à Divisão de Biblioteca e Documentação.

Acesse nosso site: http://dibd.esalq.usp.br e consulte o "Catálogo de Publicações" com informações atualizadas das publicações disponíveis para a venda no link "Publicações para venda".