

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0103 - 0205
Outubro, 2008

199

**Pesquisas Realizadas pela Embrapa Algodão e
Parceiros com o Pinhão Manso
(*Jatropha curcas* L.)**



Embrapa



ISSN 0103-0205
Outubro, 2008

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 199

Pesquisas Realizadas pela Embrapa Algodão e Parceiros com o Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.)

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Liv Soares Severino
Giovani Greigh Brito
Amanda Micheline Amador de Lucena
Maria Isaura Pereira de Oliveira

Campina Grande, PB.
2008

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
sac@cnpa.embrapa.br
http://www.cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva
Secretário: Valter Freire de Castro

Membros: Fábio Aquino de Albuquerque

Giovani Greigh de Brito

João Luiz da Silva Filho

Maira Milani

Maria da Conceição Santana Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Valdinei Sofiatti

Wirton Macedo Coutinho

Supervisor Editorial: Valter Freire de Castro

Revisão de Texto: Maria José da Silva e Luz

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Sérgio Cobel da Silva

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2008) 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Pesquisas Realizadas pela Embrapa Algodão e Parceiros com o Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.), por Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão e outros. Campina Grande, 2008.

18p. (Embrapa Algodão. Documentos, 199)

1. Planta oleaginosa. 2. Biodiesel-produção. 3. Rede de pesquisa. I. Beltrão, N.E. de M. II. Severino, L.S. III. Brito, G.G. IV. Lucena, A.M.A. de. V. Oliveira, M.I.P. de. VI. Título. VII. Série.

CDD: 633.8

© Embrapa 2008

Autores

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

D.Sc., Eng. Agrôn., da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143,
Centenário, 58428-095, Campina Grande, PB.

E-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br.

Liv Soares Severino

M.Sc., Eng. Agrôn., da Embrapa Algodão

E-mail: liv@cnpa.embrapa.br

Giovani Greigh Brito

D.Sc., Eng. Agrôn., da Embrapa Algodão

E-mail: giovani@cnpa.embrapa.br

Amanda Micheline Amador de Lucena

M.Sc. Bióloga, estagiária da Embrapa Algodão

E-mail: amandamicheline@hotmail.com.br

Maria Isaura Pereira de Oliveira

D.Sc., Bióloga, estagiária, da Embrapa Algodão

E-mail: oliveira_mip@yahoo.com.br

Apresentação

Com o advento do Programa Brasileiro de Biodiesel, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) foi incluído como alternativa para fornecimento de matéria-prima. Esta escolha se baseia na expectativa de que a planta possua alta produtividade de óleo, tenha baixo custo de produção por ser perene e seja resistente ao estresse hídrico, o que seria uma vantagem significativa principalmente na região semi-árida do país.

O pinhão manso ainda não foi totalmente domesticado e não existe nenhum programa de melhoramento genético bem estabelecido no mundo que tenham resultados em, ao menos uma cultivar que pudesse ser cultivada com maior segurança.

Neste documento, estão apresentados resultados de trabalhos científicos realizados pela Embrapa Algodão e parceiros de temas específicos sobre pinhão manso, como fisiologia, toxicidade de suas partes, produção de mudas e tecnologia de sementes.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Pesquisas Realizadas pela Embrapa Algodão e Parceiros com o Pinhão Manso (<i>Jatropha curcas</i> L.)	11
Introdução	11
Produção de mudas e tecnologia de sementes, fisiologia, composição de substratos, salinização, compactação de solo e método para determinação de área foliar de pinhão manso	12
Considerações finais	15
Referências Bibliográficas	16

Pesquisas Realizadas pela Embrapa Algodão e Parceiros com o Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.)

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Liv Soares Severino
Giovani Greigh Brito
Amanda Micheline Amador de Lucena
Maria Isaura Pereira de Oliveira

Introdução

Devido à dimensão continental do Brasil e à sua diversidade de clima e solo, estima-se que existam aqui mais de 200 espécies de oleaginosas, com potencial para produzir óleo, matéria-prima para a produção de biodiesel (energia). Uma delas - o pinhão manso - que, até pouco tempo, era praticamente desconhecida, atualmente, é um dos destaques nesse setor.

O pinhão manso ainda não foi totalmente domesticado. Ainda não existe nenhum programa de melhoramento genético bem estabelecido no mundo que tenha alcançado resultados em, pelo menos, uma cultivar, cuja exploração seja segura (BELTRÃO et al. 2006), em termos de viabilidade, quer do ponto de vista agro-econômico, quer do ponto de vista industrial.

Nem no Brasil nem outros países, foram encontrados relatos de experimentos com validade científica de longa duração que informem sobre a produtividade do pinhão manso em condições de campo; há somente estimativas da produção de uma planta isolada, extrapoladas para a produtividade de uma lavoura comercial.

A pesquisa com pinhão manso está apenas iniciando no Brasil. Na década de 1980, a EPAMIG iniciou algumas pesquisas com a cultura, mas devido à

descontinuidade do apoio financeiro, o projeto foi suspenso antes de chegar a resultados definitivos. Atualmente, diversas instituições estão iniciando pesquisas, tanto em casa-de-vegetação quanto em campo, sob diversas condições de clima e solo do país (SEVERINO et al., 2007).

Neste trabalho, estão apresentados os resultados de trabalhos científicos realizados, pela Embrapa Algodão e parceiros, sobre pinhão manso.

Produção de mudas e tecnologia de sementes, fisiologia, composição de substratos, salinização, compactação de solo e método para determinação de área foliar de pinhão manso

A propagação do pinhão manso pode ser feita através de estacas ou sementes. Nos resultados obtidos por Severino et al. (2006a), as mudas de estacas têm a vantagem de serem mais precoces, mas, por outro lado, geram plantas com sistema radicular deficiente, sem a raiz pivotante, limitando-se apenas a raízes secundárias e superficiais, o que deixa a planta sujeita ao tombamento e mais sensível à falta de água e nutrientes no solo. Por outro lado, mudas obtidas de sementes, apesar de serem mais desuniformes e menos precoces, geram plantas com sistema radicular mais vigoroso, permitindo maior tolerância à seca e melhor aproveitamento dos nutrientes.

Objetivando estudar o percentual de germinação, o índice de velocidade da emergência e o peso seco de plântulas de pinhão manso, provenientes de sementes separadas em classes, de acordo com o peso, Severino et al. (2006b) observaram que nas sementes mais pesadas a germinação e o crescimento inicial foram superiores. Quando compararam as sementes das classes 0,40 g e 0,68 g, verificaram que o percentual de emergência aumentou de 10 % para 84 %, o índice de velocidade de emergência subiu de 0,13 para 1,69 e o peso seco da parte aérea passou de 78 mg para 223 mg/planta; o que os levou a concluir, que o peso da semente de pinhão manso pode ser utilizado como critério de qualidade para sua comercialização ou para a formação de lotes para o plantio, visando à obtenção de plantas com germinação e crescimento mais uniforme, seja no campo seja em viveiro de produção de mudas.

Para a produção de mudas de pinhão manso, não existe uma formulação de substrato recomendada. Severino et al. (2006c) sugerem o uso do esterco

bovino, casca de arroz e mucilagem de sisal em mistura com terra, em partes iguais (v/v), enriquecidos ou não com fertilizante mineral, os quais são constituintes que podem propiciar condições adequadas, tanto no aspecto físico como no nutricional, para a obtenção de mudas de pinhão manso em saquinhos ou tubetes com alto padrão de qualidade.

Beltrão et al. (2007a) avaliaram diferentes substratos e a sua influência no vigor das plântulas de pinhão manso, Júnior et al. (2007) testaram seis tratamentos - 100 % terra vegetal, 100 % areia, terra vegetal + areia 1:1, terra vegetal + esterco bovino 1:1, areia + esterco bovino 1:1 e terra vegetal + esterco bovino + areia 1:1:1 - e concluíram que o crescimento e o acúmulo de massa seca das plântulas de pinhão manso não foram influenciados pelos substratos, à exceção dos substratos terra vegetal + esterco e areia + esterco, que reduziram o crescimento da raiz.

O uso de fósforo na composição do substrato como complemento nutricional, durante a formação da muda, ajuda as raízes e as plântulas a crescerem mais rapidamente, aumenta a tolerância ao frio, melhora a eficiência no uso da água e favorece a resistência às doenças em algumas plantas. Lima et al. (2007a) avaliaram o efeito da adição de superfosfato simples (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 kg/m³) ao substrato sobre o crescimento e o teor foliar de macronutrientes das mudas de pinhão manso e relataram que a dose de 5 kg/m³ de superfosfato simples proporciona melhor desenvolvimento das plantas de pinhão manso, mas os teores de macronutrientes no tecido foliar não foram influenciados pela adição de fósforo ao substrato.

A definição do tipo e do tamanho do recipiente que proporcione bom desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas é um dos requisitos para a sobrevivência das plantas após o transplantio e para o bom desenvolvimento da cultura. Lima et al. (2007b) avaliaram o crescimento de mudas de pinhão manso em tubetes de 288 cm³ e em cinco tamanhos de sacos de polietileno com volumes de substratos de 382 cm³, 604 cm³, 1.136 cm³, 1.214 cm³ e 1.644 cm³. Observaram que a formação de mudas de pinhão manso em sacos de polietileno com volume de substrato de 1.136 cm³ proporcionou o crescimento de plântulas vigorosas, semelhantes às aquelas produzidas em recipientes com volume de até 1.644 cm³; o que torna desnecessária a utilização de sacos com volume superior a 1,136 cm³.

Entre os fatores que limitam o cultivo do pinhão manso, podem citar-se falta de recomendação técnica sobre adubação, irrigação, propagação, controle de planta

daninhas, pragas e doenças. A interferência das ervas daninhas sobre as culturas reflete-se na redução do crescimento da parte aérea e do balanço de nutrientes. Beltrão et al. (2007b) estudaram os efeitos da interferência de cinco espécies de plantas daninhas (*Cyperus diffusus*, *Cenchrus echinatus*, *Acanthospermum hispidum*, *Trianthema portulacastrum* e *Commelina diffusa*) no crescimento e nos teores foliares de macronutrientes em plantas de pinhão manso cultivadas em vasos e concluíram que a infestação por plantas daninhas reduz consideravelmente o crescimento das plantas de pinhão manso, mas o teor de macronutrientes nas folhas é pouco afetado.

As plantas podem absorver nitrogênio tanto da solução do solo como nas adubações foliares. Guimarães et al. (2007) avaliaram o aspecto nutricional e a fitomassa seca no pinhão manso, através da integração das diferentes dosagens de uréia (6, 8, 10 e 12 %) como fonte de nitrogênio e de cloreto de potássio (2, 4, 6 e 8 %) como fonte de potássio, em adubação foliar, aos 65, 75, 80, 90, 105 e 120 dias após a emergência plântulas. Estes autores verificaram que em relação ao diagnóstico nutricional (N, PB, P, P_2O_6 , K, K_2O , Ca, Mg e MgO) as dosagens que mais se diferenciaram foram as de 8 % e 10 % em relação aos nutrientes que em relação à fitomassa seca, as diversas dosagens não apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis testadas.

Albuquerque (2008) avaliou o crescimento inicial do pinhão manso em função da disponibilidade de água no solo (100, 80, 60 e 40 % de água disponível) e da adubação nitrogenada (0, 60, 120 e 180 kg de N ha⁻¹) e verificou que o crescimento da planta é drasticamente reduzido quando há baixa disponibilidade de água no solo ou carência de nitrogênio. Exceto o diâmetro do caule que teve crescimento máximo na dose estimada de 145 kg/ha de nitrogênio em solo com 100 % de disponibilidade de água, as demais variáveis de crescimento tiveram valor máximo, quando se manteve o solo com 100 % de água disponível e se forneceu a dose de 180 kg/ha de nitrogênio. .

Vale et al. (2006a) avaliaram o comportamento do pinhão manso, quando submetido a níveis crescentes (0,06; 0,90; 1,6; 2,3; 3,0 e 4,2 dSm⁻¹, a 25°C) de salinidade da água de irrigação na fase inicial do crescimento, e concluíram que o pinhão manso, aos 30 dias após a emergência, mostrou-se uma espécie sensível à salinidade da água de irrigação; mesmo níveis baixos de salinidade, como 0,90 dSm⁻¹, são capazes de reduzir o crescimento da planta.

Vale et al. (2006b) estudaram os efeitos da compactação do solo (densidade de 1,25; 1,38; 1,51; 1,65 e 1,78 g/cm³) sobre o pinhão manso, observando que houve uma diminuição da altura das plantas, diâmetro caulinar, número de folhas e peso seco da parte aérea e das raízes do pinhão manso.

A determinação da área foliar de plantas é uma importante ação que permite ao pesquisador obter indicativo de resposta de tratamentos aplicados e lidar com uma variável que se relaciona diretamente com a capacidade fotossintética e de interceptação da luz e que interfere na cobertura do solo, na competição com outras plantas e em várias características. Severino et al. (2007) desenvolveram um método para medição da área foliar do pinhão manso baseado em duas variáveis: Área = 0,84 x (P x L) x 0,99, onde P = nervura principal e L = largura da folha, e outra mais simples baseada na largura da folha: Área = L x 1,87. Ambas as fórmulas apresentam alto coeficiente de determinação e boa estabilidade para medição de folhas pequenas, médias e grandes.

Albuquerque et al. (2007) avaliaram a intensidade do ataque do ácaro vermelho [*Tetranychus ludeni* (Zacher, 1913) (Acarina: Tetranychidae)] e do ácaro branco [(*Polyphagotarsonemus latus*, (Banks, 1904) (Acarina: Tarsonemidae)] em folhas de pinhão manso em função da adubação nitrogenada (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de nitrogênio) e de lâminas de água (40, 60, 80 e 100 % de água disponível); observaram que as plantas que receberam as maiores doses de nitrogênio (120 e 180 Kg ha⁻¹) foram mais severamente atacadas, tanto pelo ácaro vermelho quanto pelo ácaro branco, o que provocou paralisação do crescimento e queda de folhas. A planta que não recebeu nitrogênio apresentou o menor percentual de folhas atacadas. A disponibilidade de água não influenciou o ataque de ácaro.

Considerações finais

- 1) Avaliando-se os resultados de pesquisa obtidos até o momento e considerando-se, também, observações de lavouras conduzidas no Brasil e em outros países, pode-se afirmar que embora o pinhão manso possua destacada rusticidade para resistir ao estresse hídrico, o crescimento da planta e sua produção são negativamente afetados quando as condições ambientais são desfavoráveis.

- 2) A Embrapa estruturou uma ampla rede de pesquisa, envolvendo 17 unidades da Embrapa, uma empresa estadual de pesquisa, três universidades federais e uma universidade particular, bem como uma equipe de 120 pesquisadores em todas as regiões do País. Esta rede de pesquisa dispõe de financiamento, obtido da Embrapa, FINEP e Petrobras, e está conduzindo numerosos experimentos com objetivo de desenvolver tecnologia para que a exploração do pinhão manso possa ser feita de forma racional e sustentável.

Este projeto de pesquisa em rede inclui estudos nas áreas de prospecção da variabilidade genética, formação de Bancos de Germoplasma, melhoramento genético, manejo agrônômico, irrigação, fertilização, controle de plantas daninhas, controle de pragas e doenças, estudos econômicos e formas de propagação. Inclui também estudos específicos como biologia floral, fisiologia, resposta a estresses bióticos e abióticos e biotecnologia (marcadores moleculares). Como ainda não existem cultivares de pinhão manso, a rede de pesquisa estabeleceu populações de trabalho, a partir das quais serão produzidas sementes com características uniformes, possibilitando que os experimentos conduzidos em diferentes condições possam ser comparados entre si.

Referencias Bibliográficas

ALBUQUERQUE, W. G.; OLIVEIRA, S. J. C.; SEVERINO, S. S.; FREIRE, M. ^a O.; BELTRÃO, N. E. de M. Intensidade do ataque ácaro vermelho (*Tetranychus ludeni*, Zacher) em folhas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em função da adubação nitrogenada e lâminas d'água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, D.F. **Anais...** Brasília, D.F: MCT/ABIPTI, 2007a.

ALBUQUERQUE, W. G. **Crescimento inicial do pinhão manso (*Jatropha curcas*) em função de níveis de água e adubação nitrogenada.** 2008. 60 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

BELTRÃO, E. M. de M.; LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SAMPAIO, L. R.; FREIRE, M.A.O.; SOFIATTI, V. Casca de mamona associada a quatro fontes de matéria orgânica para a produção de mudas de pinhão manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha, MG. **Anais...**Varginha: UFLA, 2007a. 1 CD-ROM.

BELTRÃO, N. E. de M.; LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SAMPAIO, L. R.; SOFIATTI, V.; LEÃO, A. B. Crescimento e acúmulo de nutrientes pelo pinhão manso sob interferência de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha, MG. **Anais...**Varginha: UFLA, 2007b. 1 CD-ROM.

BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S.; VELOSO, J. F.; JUNQUEIRA, N.; FIDELIS, M.; GONÇALVES, N. P.; SATURNINO, H. M.; ROSCOE, R.; GAZZONI, D.; DUARTE, J. O.; DRUMOND, M. A.; ANJOS, J. B. **Alerta sobre o plantio de pinhão manso no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 15 p. (Documentos, 155).

GUIMARÃES, A. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; COSTA S. G. Diagnóstico nutricional e matéria seca do pinhão manso em resposta à adubação foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2007. 1 CD-ROM.

JÚNIOR, J. M. B.; ROCHA, M.S.; BRUNO, R.L.A.; VALE, L.S.; MOURA, M.F.; VIANA, J.S.; BELTRÃO, N. E. de M. Efeito de diferentes substratos na emergência de plântulas de pinhão manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha, MG. **Anais...**Varginha: UFLA, 2007. 1 CD-ROM.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SAMPAIO, L. R.; SOFIATTI, V.; BELTRÃO, N. E. de M.; FREIRE, M. A. O.; LEÃO, A. B. Efeito de adubação fosfatada no crescimento de mudas de pinhão manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha, MG. **Anais...**Varginha: UFLA, 2007a. 1 CD-ROM.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SOFIATTI, V.; LEÃO, A. B.; BELTRÃO, N. E. de M. Crescimento de pinhão manso em diferentes tamanhos de recipientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha, MG. **Anais...**Varginha: UFLA, 2007b. 1 CD-ROM.

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. de M. **Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para a produção de mudas**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006c. 5 p. (Embrapa Algodão).

Comunicado Técnico, 278).

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. de L. S. de; BELTRÃO, N. E. de M. **Germinação e crescimento inicial de plântulas de Pinhão Manso em função do peso da semente**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006b. 4 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 309).

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. de M. **Produção de mudas de pinhão manso em tubetes**. Campina Grande: Embrapa algodão, 2006b. 1 Folder.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. de B.; A simple method for measurement of *Jatropha curcas* leaf area. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 11, n.1 p. 9-14, 2007.

VALE, L. S.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M. Crescimento do pinhão manso em solo compactado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1, 2006, p. 78-91. Brasília, D.F. **Anais...** Brasília-D.F: MCT/ABIPTI, 2006a.

VALE, L.S.; SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Efeito da salinidade da água sobre o pinhão manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1, 2006, p. 87-90, Brasília, D.F. **Anais...** Brasília-D.F: MCT/ABIPTI, 2006b.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

