

PINHÃO-MANSO

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Antonio Augusto Junho Anastasia
Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Elmiro Alves do Nascimento
Secretário

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG

Presidência

Marcelo Lana Franco

Vice-Presidência

Mendherson de Souza Lima

Diretoria de Operações Técnicas

Plínio César Soares

Diretoria de Administração e Finanças

Aline Silva Barbosa de Castro



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas

PINHÃO-MANSO

José Carlos Fialho de Resende

Luciana Nogueira Londe

Wânia Santos Neves

Editores Técnicos

Nova Porteirinha
2013

© 2013 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida sem a autorização escrita e prévia dos editores técnicos.

PRODUÇÃO

Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas

Polyanna Mara de Oliveira

EPAMIG Sede

Departamento de Publicações

Vânia Lacerda

Revisão e Diagramação: Suprema Gráfica e Editora Ltda.

Capa: Letícia Martinez

Foto da capa: Biojan Agroindustrial S/A

Impressão: Suprema Gráfica e Editora Ltda.

Aquisição de exemplares

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas

Rodovia MGT 122, km 155 Zona rural

CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG

Tel.: (38) 3834-1760 - e-mail: ctnm@epamig.br

EPAMIG-Sede - Divisão de Gestão e Comercialização - Telefax: (31) 3489-5002

e-mail: publicacao@epamig.br

Resende, José Carlos Fialho de

Pinhão-manso/José Carlos Fialho de Resende, Luciana Nogueira Londe, Wânia Santos Neves. – Nova Porteirinha, MG: U.R. EPAMIG NM, 2013.

516p.: il.; 22,5 cm.

ISBN 978-85-99764-20-6

1. Pinhão-manso. 2. Trato cultural. 3. Doença. I. Londe, L.N. II. Neves, W.S. III. Título. IV. U.R. EPAMIG NM.

CDD 633.85

LISTA DOS AUTORES

Adriana Madeira Santos Jesus

Engenheira Agrônoma, Doutora

Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP)

Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba - MG

Tel.: (34) 3317-7635 - Correio eletrônico: adriana.madeira@epamig.br

Adriano de Souza Guimarães

Zootecnista, Mestre

Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP)

Caixa Postal 135, CEP 38700-970 Patos de Minas - MG

Tel.: (34) 3821-8699 - Correio eletrônico: adriano.guimaraes@epamig.br

Alex Teixeira de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, Doutor

Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP)

Caixa Postal 135, CEP 38700-970 Patos de Minas - MG

Tel.: (34) 3821-8699 - Correio eletrônico: alex.andrade@epamig.br

Alniusa Maria de Jesus

Engenheira Agrônoma, Doutora

Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)

CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG

Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: alniusa@epamig.br

Ana Cristina Pinto Juhász

Engenheira Agrônoma, Doutora

Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP)

Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba - MG

Tel.: (34) 3317-7635 - Correio eletrônico: ana.juhasz@epamig.br

André Cabral França

Engenheiro Agrônomo, Doutor

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Campus JK, Alto da Jacuba, CEP 39100-000 Diamantina - MG

Tel.: (38) 9985-5953 - Correio eletrônico: cabralfranca@yahoo.com.br

André Grossi Machado

Bacharel em Gestão do Agronegócio, Mestre

Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)

SBN - Quadra 1 - Bloco D - 6º andar, CEP 70057-900 Brasília - DF

Tel.: (61) 2020-0926 - Correio eletrônico: andre.machado@consultor.mda.gov.br

André Soares de Oliveira

Zootecnista, Doutor

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) - Campus Sinop

Av. Alexandre Ferronato, 1200, CEP 78557-267 Sinop - MT

Tel.: (65) 3531-1663 - Correio eletrônico: andresoli@ufmt.br

Antônio Cláudio Ferreira da Costa

Engenheiro Agrônomo, Mestre

Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)

CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG

Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: antonio.costa@epamig.br

Antônio Cláudio L. Horta Barbosa

Engenheiro Agrônomo, Mestre

Eco Carbone do Brasil Ltda

Rua Marquês de São Vicente, 96, Apart. 103 A, Gávea,

CEP 22451-040 Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 2249-0988 - Correio eletrônico: tonyhorta@uol.com.br

Aziz Galvão da Silva Junior

Engenheiro Agrônomo, Doutor

Universidade Federal de Viçosa (UFV) - Centro de Ciências Agrárias - Departamento de Economia Rural

Av. P.H. Rolfs, s/n - Campus Universitário, CEP 36570-000 Vicososa - MG

Tel.: (31) 3899-3168 - Correio eletrônico: aziz@ufv.br

Bruno Galvêas Laviola

Engenheiro Agrônomo, Doutor

Embrapa Agroenergia

Parque Estação Biológica - PqEB, s/n - Asa Norte, CEP 70770-901 Brasília - DF

Tel.: (61) 3448-4844 - Correio eletrônico: bruno.laviola@embrapa.br

Carlos Juliano Brant Albuquerque

Engenheiro Agrônomo, Doutor

Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP)

Caixa Postal 2248, CEP 38402-019 Uberlândia - MG

Tel.: (34) 3211-6175 - Correio eletrônico: carlosjuliano@epamig.br

Cláudio Manoel Teixeira Vitor

Zootecnista, Doutor

Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) - Campus de Sete Lagoas (CSL)

Caixa Postal 56, CEP 35701-970 Sete Lagoas - MG

Tel.: (31) 3771-3305 - Correio eletrônico: claudio@ufsj.edu.br

Dalva Gabriel

Engenheira Agrônoma, Bacharel
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Instituto Biológico de São Paulo - Centro Experimental Central
Caixa Postal 70, CEP 13001-970 Campinas - SP
Tel.: (19) 3251-0319 - Correio eletrônico: dalva@biologico.sp.gov.br

Danielle de Lourdes Batista Morais

Engenheira Agrônoma, Bacharel
Mestranda UNIMONTES, Bolsista EPAMIG
Rua Américo Soares, 670, CEP 39440-000 Janaúba - MG
Tel.: (38) 3821-1703 - Correio eletrônico: moraisdlb@yahoo.com.br

Édio Luiz da Costa

Engenheiro Agrícola, Doutor
Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste (U.R. EPAMIG CO)
Caixa Postal 295, CEP 35701- 970 Prudente de Morais - MG
Tel.: (31) 3773-1980 - Correio eletrônico: edio.costa@epamig.br

Elifas Nunes de Alcântara

Engenheiro Agrônomo, Doutor
Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM)
Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras - MG
Tel.: (35) 3821-6244 - Correio eletrônico: elifas@epamig.ufla.br

Ellen Bárbara Santos Domingues Morais

Bióloga, Mestre
Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)
Rua Grão Mogol, 43, Centro, CEP 39458-000 Verdelândia - MG
Tel.: (38) 9919-6435 - Correio eletrônico: ellenbio@yahoo.com.br

Eric Haydt Castello Branco Van Cleef

Zootecnista, Mestre
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)
Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900 Jaboticabal - SP
Tel.: (16) 3209-2600 - Correio eletrônico: ericvancleef@gmail.com

François Falloux

Engenheiro Agrônomo e Economista, Mestre
Companhia Eco-Carbone
Avenue de Ségur, 15, F-75007, Paris - France
Tel.: +33 (0) 1 41 53 59 32 58 - Correio eletrônico: francois.falloux@eco-carbone.com

Fúlvio Rodriguez Simão

Engenheiro Agrônomo, Doutorando
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG
Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: fulviosimao@gmail.com

Heloisa Mattana Saturnino

Engenheira Agrônoma, Mestre
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG
Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: heloisams@epamig.br

Itamar Ferreira de Souza

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Universidade Federal de Lavras (UFLA) - Departamento de Agricultura
Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras - MG
Tel.: (35) 3829-1301/1313 - Correio eletrônico: itamarfs@dag.ufla.br

João Batista Ribeiro da Silva Reis

Engenheiro Agrícola, Doutor
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG
Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: jbrsreis@epamig.br

Jorge Kakida

Engenheiro Agrônomo, Mestre
Biojan Agro Industrial Ltda. S/A
Rua Américo Soares, 670, CEP 39440-000 Janaúba - MG
Tel.: (38) 3821-1703 - Correio eletrônico: kakida@yahoo.com.br

José Carlos Fialho de Resende

Engenheiro Agrônomo, Doutor
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
Fazenda Experimental de Montes Claros
Rodovia BR 251, Km 11 - Chácara Recanto dos Araçás, CEP 39404-128
Montes Claros - MG - Correio eletrônico: jresende@epamig.br

José Tadeu Alves da Silva

Engenheiro Agrônomo, Doutor
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
Fazenda Experimental de Montes Claros
Rodovia BR 251, Km 11 - Chácara Recanto dos Araçás, CEP 39404-128
Montes Claros - MG - Correio eletrônico: josetadeu@epamig.br

Leandro Fernandes Andrade

Engenheiro Agrônomo, Mestrando
Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)
Av. Reinaldo Viana, 2630, Bairro Bico da Pedra, CEP 39440-000 Janaúba - MG
Tel.: (38) 3821-2756 - Correio eletrônico: leandro_jba@yahoo.com.br

Luciana Nogueira Londe

Bióloga, Doutora
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG
Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: luciana@epamig.br

Luiz Antônio Lima

Engenheiro Agrícola, Ph.D.
Universidade Federal de Lavras (UFLA) - Departamento de Engenharia Agrícola
Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras - MG
Tel.: (35) 3829-1665 - Correio eletrônico: lalima@deg.ufla.br

Luiz Henrique Veloso Afonso

Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
Fazenda Experimental de Montes Claros
Rodovia BR 251, Km 11 - Chácara Recanto dos Araçás, CEP 39404-128
Montes Claros - MG - Correio eletrônico: luiz.afonso@epamig.br

Márcia Regina Costa

Engenheira Agrônoma, Doutora
Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)
Av. Reinaldo Viana, 2630, Bairro Bico da Pedra, CEP 39440-000 Janaúba - MG
Tel.: (38) 3821-2756 - Correio eletrônico: marcia.costa@unimontes.br

Marco Antônio Viana Leite

Gestor do Agronegócio, Especialista
Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)
SBN - Quadra 1 - Bloco D - 6º andar, CEP 70057-900 Brasília - DF
Tel.: (61) 2020-0860 - Correio eletrônico: marco.leite@mda.gov.br

Marcos Deon Vilela de Resende

Engenheiro Agrônomo, Doutor
Embrapa Florestas/Universidade Federal de Viçosa (UFV)
Caixa Postal 319, CEP 83411-000 Colombo - PR
Tel.: (31) 3899-1214 - Correio eletrônico: marcos.deon@ufv.br

Maria Aparecida Vilela de Resende Faria

Engenheira Agrônoma, Doutora
Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)
Rua Comandante Soares Jr., 62/Apart. 101, Bairro Arthur Bernardes
CEP 37200-000 Lavras - MG
Tel.: (35) 8436-9847 - Correio eletrônico: tida@nortecnet.com.br

Mário Sérgio Carvalho Dias

Engenheiro Agrônomo, Doutor
Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM)
Av. Prefeito Tunay, 470, Campus Fátima - Univas, CEP 37550-000 Pouso Alegre - MG
Tel.: (35) 3421-3791 - Correio eletrônico: mariodias@epamig.br

Nívio Poubel Gonçalves

Engenheiro Agrônomo, Mestre
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)
CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG
Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: nivio pg@epamig.br

Polyanna Mara de Oliveira

Engenheira Agrícola, Doutora

Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM)

CEP 39525-000 Nova Porteirinha - MG

Tel.: (38) 3834-1760 - Correio eletrônico: polyanna.mara@epamig.br

Renata da Silva Brant

Engenheira Agrônoma, Doutora

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Av. Pará, Bloco 2E, Sala 14 - Campus Umuarama

Caixa Postal 593, CEP 38400902 Uberlândia - MG

Tel.: (34) 3218-2225 - Correio eletrônico: renata.brant@yahoo.com.br

Rodrigo de Azevedo Meirelles Pimentel

Engenheiro Agrônomo, Doutor

Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM)

Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho (NUTEV)

Av. Santa Cruz, 500, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas - MG

Tel.: (35) 3735-1101 - Correio eletrônico: rodrigomeirelles@epamig.br

Sylvia Cassimiro Pinheiro

Gestora do Agronegócio, Bacharel

Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)

SBN - Quadra 1 - Bloco D - 6º andar, CEP 70057-900 Brasília - DF

Tel.: (61) 8188-1943 - Correio eletrônico: sylvia.cassimiro@hotmail.com

Vânia Aparecida Silva

Engenheira Agrônoma, Doutora

Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM)

Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras - MG

Tel.: (35) 3829-1190 - Correio eletrônico: vania.silva@epamig.br

Wânia dos Santos Neves

Engenheira Agrônoma, Doutora

Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste (U.R. EPAMIG CO)

Caixa Postal 295, CEP 35701- 970 Prudente de Moraes - MG

Tel.: (31) 3773-1980 - Correio eletrônico: wanianeves@epamig.br

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 13 |
| PREFÁCIO | 15 |
| Pinhão-manso (<i>Jatropha curcas</i> L.): histórico | |
| Luciana Nogueira Londe, Heloisa Mattana Saturnino e Wânia dos Santos Neves | 17 |
| Condições climáticas e edáficas para o cultivo de <i>Jatropha curcas</i> L. | |
| Heloisa Mattana Saturnino | xx |
| Melhoramento genético de <i>Jatropha curcas</i>: considerações e metodologias | |
| Ana Cristina Pinto Juhász, Marcos Deon Vilela de Resende, Bruno Galvéas Laviola e Márcia Regina Costa | xx |
| Aspectos fisiológicos de <i>Jatropha curcas</i> L. | |
| Vânia Aparecida Silva e Heloisa Mattana Saturnino | xx |
| Propagação do pinhão-manso e qualidade fisiológica de sementes | |
| José Carlos Fialho de Resende, Adriana Madeira Santos Jesus, Maria Aparecida Vilela de Resende Faria, Danielle de Lourdes Batista Moraes e Ellen Bárbara Santos Domingues Moraes | xx |
| Solo e adubação do pinhão-manso | |
| José Tadeu Alves da Silva e Alex Teixeira de Oliveira | xx |
| Irrigação do pinhão-manso | |
| Fúlvio Rodrigues Simão, Édio Luiz da Costa, Polyanna Mara de Oliveira, Heloisa Mattana Saturnino, João Batista Ribeiro da Silva Reis e Luiz Antônio Lima | xx |
| Manejo de plantas daninhas na cultura do pinhão-manso | |
| Carlos Juliano Brant Albuquerque, Itamar Ferreira de Souza, Heloisa Mattana Saturnino, Elifas Nunes de Alcântara, Renata da Silva Brant e André Cabral França | xx |
| Artrópodes nocivos aos cultivos de <i>Jatropha curcas</i> L. | |
| Nívio Poubel Gonçalves, Antônio Cláudio Ferreira da Costa, Heloisa Mattana Saturnino, Dalva Gabriel e Leandro Fernandes Andrade | xx |
| Doenças do pinhão-manso (<i>Jatropha curcas</i> L.) | |
| Mário Sérgio Carvalho Dias, Wânia dos Santos Neves e Alnusa Maria de Jesus | xx |
| Colheita e pós-colheita do pinhão-manso | |
| Rodrigo de Azevedo Meirelles Pimentel, Danielle de Lourdes Batista Moraes e Jorge Kakida | xx |
| Coprodutos da extração do óleo de sementes de pinhão-manso (<i>Jatropha curcas</i> L.) na alimentação animal | |
| Cláudio Manoel Teixeira Vitor, Adriano de Souza Guimarães, André Soares de Oliveira e Eric Haydt Castello Branco Van Cleef | xx |
| Potencial de geração de créditos de carbono no desenvolvimento agroindustrial de <i>Jatropha curcas</i> L. | |
| Antônio Cláudio L. Horta Barbosa, François Falloux e José Carlos Fialho de Resende | xx |
| Análise de custos e competitividade da produção de pinhão-manso | |
| Marco Antônio Viana Leite, Luiz Henrique Veloso Afonso, Sílvia Cassimiro Pinheiro, André Grossi Machado e Aziz Galvão da Silva Junior ... | xx |

APRESENTAÇÃO

A organização do livro *Pinhão Manso* surgiu da necessidade de informar sobre as tecnologias desenvolvidas e disponíveis para a espécie, tendo em vista as perspectivas e opiniões que a comunidade científica e produtiva tem a respeito de vários temas ligados à cultura, vislumbrando também a crescente demanda por matéria-prima para a produção de biodiesel e subprodutos, levando-se em conta que esta é uma espécie altamente potencial para estes fins.

No início dos anos 80, alguns pesquisadores da EPAMIG interessaram-se pela espécie, implantando ensaios em várias fazendas experimentais do estado de Minas Gerais. Coletaram dados e informações, que se encontram armazenados em arquivos da Empresa, de grande importância para o prosseguimento dos projetos atuais. Naturalmente que outras instituições públicas de pesquisa e órgãos de fomento foram companheiros naquela época, o mesmo ocorrendo com as pesquisas que estão sendo desenvolvidas na fase atual. Na área de fomento, a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e a Petrobrás incentivaram a EPAMIG a prosseguir nas avaliações com a cultura do pinhão-manso.

A iniciativa de produzir este documento partiu dos pesquisadores da Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas, os quais respondem pela quase totalidade da coordenação de seus capítulos. Pesquisadores, professores e consultores de outras empresas, incluindo um colaborador de outro país, forneceram expressivas contribuições para a produção deste livro. Os resultados parciais encontrados em alguns ensaios, conduzidos na EPAMIG Norte de Minas, são apresentados em alguns capítulos, além daqueles encontrados em referências bibliográficas.

Nesta primeira edição, a EPAMIG tem como objetivo contribuir com a transferência e a difusão do conhecimento sobre o pinhão-manso, principalmente nas áreas de melhoramento genético, adubação, irrigação, propagação, colheita e pós-colheita, fechando efetivamente com a análise econômica da cultura.

Marcelo Lana Franco
Presidente da EPAMIG

PREFÁCIO

A busca por espécies alternativas para a produção de biodiesel tem sido um esforço constante da comunidade científica, em comunhão com as necessidades do setor agroindustrial.

A espécie *Jatropha curcas* L., denominada comumente pelos autores como pinhão-manso, vem sendo estudada sob vários aspectos, em várias instituições de pesquisa no Brasil e em âmbito internacional.

Este livro é composto por capítulos que contêm referências de resultados parciais, coletados em ensaios com a espécie, bem como informações referenciadas por pesquisadores de outras instituições mundo afora.

Os temas tratados nesta abordagem foram organizados de forma a permitir que a linguagem, a sequência e o conteúdo fossem expostos de forma acessível aos leitores.

Inicialmente, dá-se destaque ao histórico sobre a espécie, passando pelas condições climáticas e edáficas para seu cultivo, aspectos fisiológicos e melhoramento genético, além de informações sobre os principais sistemas de propagação e qualidade fisiológica das sementes. Possui em seu corpo, tópicos sobre recomendação de solo e de adubação para a cultura, bem como o manejo de irrigação e de plantas daninhas. Os artrópodes nocivos ao cultivo do pinhão-manso, as doenças, a colheita e a pós-colheita e os coprodutos da extração do óleo de grãos da espécie para a alimentação animal são capítulos em destaque. Apresentam-se, ainda, informações sobre o potencial de geração de créditos de carbono no desenvolvimento agroindustrial da *Jatropha curcas* L., finalizando com a análise de custos e competitividade da produção da cultura.

Naturalmente que, nesta primeira edição, buscou-se compilar dados de uma espécie que está em fase de investigação, principalmente no Brasil, para que o sistema de produção seja levado a efeito. A priori, muitos investimentos em recursos humanos e material devem ser despendidos. Espera-se ter, numa segunda edição, muito a acrescentar.

Esta é uma espécie potencial, que terá o seu espaço nos campos de cultivo em vários países, o que justifica o crédito e os investimentos que inúmeros centros de pesquisa e de fomento têm implementado.

Editores Técnicos