

Micro-organismos associados a sementes de pinhão-mansô (*Jatropha curcas* L.)

Luís E. Panozzo¹, Jacson Zuchi², Danilo B. Pinho³, Alessandro Nicolli³,
Deivid A. Magano⁴, Luciano Stohlirck¹ & Denise C. F. dos S. Dias³

¹ Embrapa Clima Temperado, Setor de Agroenergia, BR 392, km 78, CEP 96010-610, Pelotas-RS, Brasil. Caixa Postal 403. E-mail: lepanozzo@gmail.com; lucianostohlirck90@hotmail.com

² Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa de Vacaria, BR 285, km 05, CEP 95200-970, Vacaria-RS, Brasil. Caixa Postal 20. E-mail: zuchialtourguai@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Av. P. H. Hofis, s/n, Centro, CEP 36571-000, Viçosa-MG, Brasil. E-mail: danilopinho@hotmail.com; agriconolli@yahoo.com.br; dcunhadas@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Engenharia Rural, CEP 96010-900, Capão do Leão-RS, Brasil. E-mail: maganodeivid@gmail.com

RESUMO

O pinhão-mansô é uma cultura perene que se vem destacando como espécie promissora para a produção de biocombustível, pois seus grãos possuem potencial de gerar em torno de 50% de óleo. Por se tratar de uma cultura ainda pouco explorada cientificamente, o conhecimento dos aspectos da associação de micro-organismos às sementes, ainda é incipiente. O objetivo da pesquisa foi avaliar a sanidade e identificar os micro-organismos associados a cinco ecótipos de sementes de pinhão-mansô. Os tratamentos utilizados foram diferentes ecótipos de sementes de pinhão-mansô provenientes de diversas regiões do estado de Minas Gerais (ecótipo Uberlândia 1, ecótipo Uberlândia 2, ecótipo Janaúba 1, ecótipo Janaúba 2 e ecótipo Janaúba 3) com e sem desinfestação. Para a avaliação das sementes foram realizados os testes de blotter, germinação e o de emergência de plântulas. Pode-se observar que as sementes de pinhão-mansô analisadas apresentam alta frequência de espécies fúngicas independente da desinfestação superficial. Os cinco ecótipos de pinhão-mansô provenientes de diferentes regiões do estado de Minas Gerais apresentaram elevados percentuais de germinação e de emergência e não houve sintomas aparentes de transmissão de doenças para plântulas oriundas da germinação e da emergência das sementes em estudo.

Palavras-chave: germinação, patologia de sementes, sanidade de sementes, teste de blotter, teste de emergência de plântula

*Microorganisms associated with seeds of *Jatropha curcas* L.*

ABSTRACT

Jatropha curcas is a perennial crop that stands out as a promising species for biofuel production because their grains have the potential to generate around 50% of oil. Like this culture is still little explored scientifically, the knowledge of aspects of the association of microorganisms with seeds is still incipient. The aim of this research was to evaluate the sanity and identify microorganisms associated with five ecotypes of *Jatropha* seeds. The treatments were different ecotypes of *Jatropha* seeds from different regions of the state of Minas Gerais (ecotype Uberlandia 1, ecotypeUberlandia 2, ecotype Janaúba 1,ecotype Janaúba 2 and ecotype Janaúba 3) with and without disinfection. For the evaluation of seeds were carried blotter test, test germination and seedling. It can be observed that the seeds of *Jatropha* analyzed showed high frequency of fungal species independent of surface disinfection. The five ecotypes of *Jatropha curcas* from different regions of the state of Minas Gerais showed high levels of germination, which showed no disease transmission to seedlings from the germination study.

Key words: germination, seed pathology, seed health, test blotter, seedling test

Introdução

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie nativa do Brasil, pertencente à família das Euforbiáceas, exigente em insolação e considerável tolerância à seca (Arruda et al., 2004). Uma das principais vantagens do pinhão-manso é o seu longo ciclo produtivo, que pode chegar a 40 anos mantendo uma média de produtividade de 2 ton ha⁻¹ (Brittaine & Lualadio, 2010). Além disto, por ser perene também contribui para a manutenção e conservação dos solos reduzindo o custo de produção, fator importante para sua viabilidade econômica (Laviola & Dias, 2008).

O pinhão-manso vem-se destacando como espécie promissora para a produção de biocombustível (Tominaga et al., 2007), pois suas sementes possuem em torno de 50% de óleo (Achten et al., 2008). A torta proveniente do seu processamento é considerada um fertilizante rico em nitrogênio (N), potássio (K), fósforo (P) e matéria orgânica, no entanto, ainda apresenta substância tóxica não podendo ser fornecida para alimentação animal (Silva et al., 2008; Carreira et al., 2012).

A semente desta cultura é constituída por um tegumento denso e escuro, envolvendo o embrião (Saturnino et al., 2005). O tegumento das sementes serve para proteção contra abrasões e choque, funcionando como barreira para a entrada de micro-organismos; neste sentido, poucos estudos estão sendo realizados para proporcionar suporte teórico e técnico aos produtores que se dedicam a produzir esta promissora cultura.

Devido ao valor científico e tecnológico agregado às sementes, verifica-se uma crescente demanda por sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária; para isso, deve ser avaliada a ocorrência de patógenos nas mesmas (Sá et al., 2011). Alguns patógenos provocam perdas na produtividade de grãos sem, no entanto, afetar a viabilidade das sementes; já outros provocam reduções em rendimento de grãos e causam danos sobre as sementes, as quais terão, como consequência direta, redução da porcentagem de germinação e vigor (Vanzolini et al., 2010; Kobayasti et al., 2011).

Neste contexto, a adoção do teste de sanidade em sementes de pinhão-manso é de grande interesse técnico tendo em vista as poucas informações referentes à ocorrência de micro-organismos nas mesmas e os danos que esses podem causar à cultura. Em razão de poucos estudos com esta cultura, o objetivo da pesquisa foi avaliar a sanidade e identificar os micro-organismos associados a cinco ecótipos de sementes de pinhão-manso provenientes de diferentes regiões do estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Pesquisa e Análise de Sementes pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa. Os tratamentos utilizados foram diferentes ecótipos de sementes de pinhão-manso provenientes de diferentes locais do estado de Minas Gerais (ecótipo Uberlândia 1, ecótipo Uberlândia 2, ecótipo Janaúba 1, ecótipo Janaúba 2 e ecótipo Janaúba 3) com e sem desinfestação. Para a avaliação dos resultados foram realizados os seguintes testes:

Teste de blotter

Foi realizado em caixas gerbox (11 x 11 x 3 cm), desinfestadas com solução de álcool 70%; logo após, foram colocadas três folhas de papel germitest esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada contendo 2,4 D na concentração de 0,1% para inibir a germinação das sementes. O teste foi realizado em duas fases, sendo a primeira realizada com sementes desinfestadas e a segunda com sementes sem desinfestação. Em ambas as fases foram utilizadas 100 sementes de cada ecótipo. Para a primeira fase as sementes foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio a 1%, durante 10 minutos; em seguida, retiraram-se as sementes da solução para posterior semeadura em gerbox. Após a montagem, as caixas de gerbox foram alocadas em germinadores com temperatura controlada de 25 ± 2 °C e incubadas por 7 dias com fotoperíodo alternado de 12 h luz/12 h escuro. Após a incubação, as sementes foram examinadas individualmente sob microscópio estereoscópico para identificação dos micro-organismos associados às sementes, e de acordo com a necessidade, foram montadas lâminas para identificação dos micro-organismos ao microscópio ótico de luz. Os resultados foram expressos em porcentagem dos micro-organismos que infestaram as sementes.

Teste de germinação

Foram utilizadas 25 sementes com quatro repetições para cada ecótipo, semeadas em papel germitest contendo 3 folhas umedecidas com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco. Os rolos confeccionados foram mantidos em germinador na temperatura de 25 ± 2 °C, enquanto as avaliações foram efetuadas aos 7 e 14 dias após a semeadura, cujos resultados são expressos em porcentagem média de plântulas normais (Brasil, 2009).

Teste de emergência

Foram utilizadas 100 sementes para cada ecótipo, sendo semeadas a cinco milímetros de profundidade em bandejas plásticas contendo areia esterilizada e umedecida em sua capacidade de campo. As bandejas foram alocadas em bancadas em casa de vegetação; a contagem foi realizada aos 14 dias após a semeadura determinando-se a porcentagem de plântulas emergidas com presença e ausência de sintomas.

Os dados observados foram manipulados através do programa Microsoft Excel e, posteriormente, analisados segundo a taxa de germinação e emergência associada a diferentes ecótipos de sementes desinfestadas e não desinfestadas de pinhão-manso.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os resultados do teste de sanidade em sementes desinfestadas superficialmente. Observa-se que, de modo geral, o fungo do gênero *Chaetomium* spp., apresentou maior incidência para todos os ecótipos de sementes de pinhão-manso analisados, com exceção do ecótipo Janaúba 1, que teve uma incidência de 28% (Figura 1). Para os ecótipos Uberlândia 1 e 2, Janaúba 2 e 3, a incidência deste fungo foi de 85, 53, 64 e 69%, respectivamente. O gênero

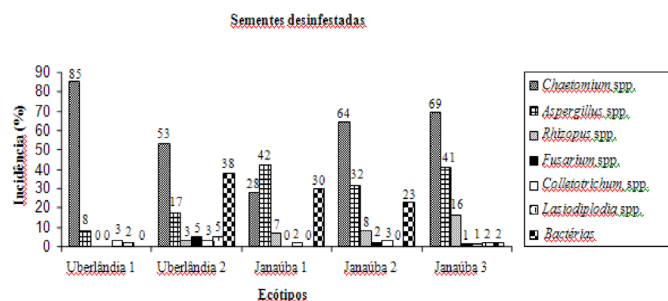


Figura 1. Percentagem de incidência de gêneros de fungos e bactérias associados às sementes de pinhão-mansó identificadas pelo teste de Blotter com desinfestação superficial, provenientes de diferentes locais no estado de Minas Gerais, MG. Viçosa, MG, UFV, 2008

Chaetomium é composto por fungos filamentosos presentes no solo, ar e restos vegetais (Sales Júnior et al., 2007). De acordo Pierobom & Del Ponte (2008), algumas espécies de *Chaetomium* spp. podem ocorrer como organismos saprófitos em sementes e restos de cultura de vários vegetais podendo causar prejuízos em pós-colheita, como sementes e grãos armazenados com alta umidade; no entanto, algumas espécies de *Chaetomium* sp. podem ser eficientes no controle biológico de alguns patógenos associados às sementes (Sales Júnior et al., 2007).

Os ecótipos Janaúba 1 e 3 apresentaram as maiores incidências de *Aspergillus* spp., em que 42 e 41% das sementes estavam associadas a este fungo, enquanto os ecótipos Uberlândia 1 e 2, Janaúba 2, apresentaram 8, 17 e 32%, respectivamente. O fungo *Aspergillus* spp. é considerado típico de armazenamento e pode causar depreciação de grãos ou sementes (Ruiz Filho et al., 2004).

A associação do gênero *Rhizopus* com as sementes foi relativamente baixa, com valores de 0, 3, 7, 8 e 16% para os ecótipos Uberlândia 1 e 2, Janaúba 1, 2 e 3, respectivamente. Este fungo pode sobreviver nas sementes quando elas apresentam baixa umidade, sendo considerado contaminantes de sementes (Faiad et al., 1997), ocasionando, portanto, redução na germinação das sementes e danos à plântula na pré-emergência (Sales Júnior et al., 2007).

O gênero *Fusarium* spp. foi encontrado nos ecótipos Uberlândia 2, Janaúba 2 e 3, em que a incidência máxima foi de 5% (Figura 1). As espécies do gênero *Fusarium* spp. podem afetar a germinação de sementes, além de causar, também, murchas, podridões, morte de plântulas, aborto de flores e podridões de armazenamento, entre outros sintomas (Sá et al., 2011). Já o gênero *Colletotrichum* spp. também apresentou os mesmos valores de incidência máxima porém houve incidência em todos os ecótipos analisados (Sá et al., 2011). Trabalhos realizados por Ungaro & Neto (2007), mostram que *C. gloeosporioides* ocasiona o secamento da porção apical e das folhas cotiledonares das plântulas de pinhão-mansó; os mesmos autores observaram *Fusarium* sp. e *Colletotrichum dematium* manchas necróticas no caule.

A incidência de *Lasiodiplodia* spp. variou entre 0 e 5% nos lotes analisados sendo que o ecótipo Uberlândia 2 apresentou a maior incidência deste fungo. Apesar da baixa incidência desses fungos, deve-se realizar estudos em nível de espécie pois algumas espécies de *Lasiodiplodia* spp., *Fusarium* spp., e

Colletotrichum spp. são consideradas patogênicas para às culturas (Sá et al., 2011).

A incidência de bactérias associadas às sementes de pinhão-mansó foi de 0, 38, 30, 23 e 2% para os ecótipos Uberlândia 1 e 2, Janaúba 1, 2 e 3, respectivamente. Segundo Romeiro (2001), apesar das bactérias estarem associadas ao lote, o plantio dessas sementes pode não originar plantas doentes. O principal efeito de bactérias às sementes é o seu completo apodrecimento por ocasião da germinação e a morte da plântula nos primeiros estágios de desenvolvimento (Lucca Filho et al., 2003).

Santos et al. (2009) detectaram, ao avaliar a qualidade sanitária de sementes de pinhão-mansó por meio do método do papel de filtro (Blotter test) e por meio de cultura BDA, a presença dos fungos *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Colletotrichum* spp.; sendo assim, seus resultados corroboram com os dados observados neste estudo (Figura 1).

Na Figura 2 estão apresentados os resultados do teste de sanidade em sementes não desinfestadas superficialmente. Observa-se que o gênero *Chaetomium* spp. também apresentou a maior incidência em todos os lotes de sementes, com valores variando de 62 a 85% de incidência (Figura 2); em seguida, o gênero *Aspergillus* spp. apresentou grande amplitude de incidência entre os ecótipos variando de 10 a 44% das sementes. Apesar de não ser observada a incidência do gênero *Rhizopus* spp. em todos os lotes de sementes, alguns lotes, como o ecótipo Janaúba 1, apresentaram 38% de incidência deste fungo nas sementes analisadas. O gênero *Penicillium* spp. não foi encontrado nos ecótipos de sementes desinfestadas com hipoclorito de sódio, nem no ecótipo Uberlândia 1 sem desinfestação; no entanto, este fungo apresentou uma incidência de 68% para o ecótipo Janaúba 3.

O gênero *Colletotrichum* spp. ocorreu somente no ecótipo Uberlândia 1, com percentual de incidência baixo, apenas 2% (Figura 2). O gênero *Colletotrichum* spp. é frequentemente relatado em diferentes espécies de plantas cultivadas em todo o mundo, causando doenças de forma saprófita (Lopez, 2001). O gênero *Lasiodiplodia* spp. também apresentou baixo percentual de incidência porém foi encontrado em todos os ecótipos, com valores variando de 3 a 5%; o fungo *Fusarium* spp. foi encontrado somente no ecótipo Uberlândia 2, com incidência em 2% das sementes.

Em contraste com as sementes desinfestadas, não houve incidência de bactérias nos lotes de sementes sem desinfestação.

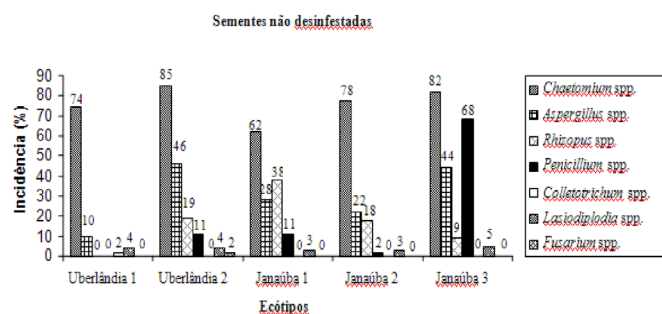


Figura 2. Percentagem de incidência de gêneros de fungos e bactérias associados às sementes de pinhão-mansó identificadas pelo teste de Blotter sem desinfestação superficial, provenientes de diferentes locais no estado de Minas Gerais, MG. Viçosa, MG, UFV, 2008

Como as sementes abrigam uma flora microbiana muito diversa, os resultados podem ser comprometidos ou mascarados; além do mais, sementes às quais bactérias estão associadas, não costumam exibir sintomas visuais (Romeiro, 2001).

Pelos resultados da Tabela 1, observa-se que os cinco ecótipos de pinhão-manso provenientes de diferentes regiões do estado de Minas Gerais demonstraram germinação adequada. Observa-se que o ecótipo Janaúba 3 obteve a maior germinação, com média de 95% e o ecótipo Uberlândia 2 apresentou o menor valor, com média de 89%, demonstrando uma diferença de 6% entre a germinação dos ecótipos em estudo, sendo que a média de germinação dos cinco ecótipos foi de aproximadamente 92% (Tabela 1). Trabalhos realizados por Pereira et al. (2007), corroboram com este estudo, pois a germinação das sementes de pinhão-manso analisadas foi de 96%, resultado que pode ser explicado pela alta qualidade fisiológica das sementes e, apesar de se observar incidência de patógenos associados às sementes pelo teste de blotter, esses provavelmente não foram transmitidos às plântulas devido à elevada germinação e ausência de sintomas. Este fato pode ocorrer devido à simples presença do patógeno na semente não resultar em transmissão para as plântulas; apesar disto, esses resultados não descartam a possibilidade do tratamento das sementes de pinhão-manso com produto de modo que a ação de contato possa proteger as sementes dos patógenos presentes no solo.

Tabela 1. Percentagem de germinação e de emergência obtidas de sementes de cinco ecótipos de pinhão-manso. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008

Ecótipos	Germinação (%)	Teste de emergência (%)
Uberlândia 1	94	92
Uberlândia 2	89	82
Janaúba 1	90	90
Janaúba 2	91	85
Janaúba 3	95	88

O teste de emergência apresentou resultados semelhantes ao do teste de germinação, observando-se a emergência de plântulas normais com ausência de sintomas de doenças (Tabela 1). O ecótipo Uberlândia 1 demonstrou melhor desempenho para esta variável, em que 92% das sementes originaram plântulas normais enquanto o ecótipo Uberlândia 2 apresentou 82%. O teste de emergência apresentou um percentual médio de 88% de plântulas normais, resultados que podem ser explicados devido à baixa incidência de fungos potencialmente patogênicos e à ausência de transmissão dos micro-organismos encontrados.

Os resultados observados neste presente estudo (Figura 1 e 2), corroboram com os obtidos por Melo et al., (2007), que observaram incidência diversificada de fungos em sementes desinfestadas de pinhão-manso, como *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* spp., *Chaetomium* sp. e *Penicillium* sp.; já em sementes não desinfestadas, os fungos detectados pelos mesmos autores, foram *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp. Por serem veículos importantes de disseminação de patógenos a longas distâncias e para áreas livres de doenças, as sementes disponíveis no mercado devem possuir elevada qualidade fisiológica e sanitária (Machado, 2000).

Conclusão

As sementes de pinhão-manso analisadas apresentam alta incidências de espécies fúngicas, independente da desinfestação superficial; os cinco ecótipos de pinhão-manso apresentam elevados percentuais de germinação e de emergência.

Literatura Citada

- Achten, W. N. J.; Verchot, L.; Frankeon, Y. J.; Mathijs, E.; Aerts, R.; Muys, B. *Jatropha* bio-diesel production and use. *Biomass and Bioenergy*, v.32, n.12, p.1063-1084, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2008.03.003>>.
- Arruda, F. P. de; Beltrão, N. E. de M.; Andrade, A. P. de; Pereira, W. E.; Severino, L. S. Cultivo do pinhão manso (*Jatrofa curcas* L.) como alternativa para o semi-árido Nordeste. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras*, v.8, n.1, p.789-799, 2004. <<http://www.cnpa.embrapa.br/ojs/index.php/RBOF/article/view/107/115>>. 22 Jun.2013.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 2009. 365p.
- Brittaine, R.; Litaladio, N. *Jatropha*: a smallholder bioenergy crop. The potential for pro-poor development. *Integrated Crop Management*, v.8, p.1-96, 2010. <<http://www.fao.org/docrep/012/i1219e/i1219e.pdf>>. 22 Jun. 2013.
- Carreira, R. A. B.; Veloso, C. M.; Knupp, L. S.; Souza Junior, A. H.; Detmann, E.; Lana, R. de P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.5, p.1202-1211, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000500018>>.
- Faiad, M. G. R.; Salomão, A. N.; Cunha, R.; Padilha, L. S. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Commiphora leptophloeos* J.B. Gillet. *Revista Brasileira de Sementes*, v.19, n.1, p.14-17, 1997. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1997/v19n1/artigo03.pdf>>. 22 Jun. 2013.
- Kobayasti, L.; Adoriam, A. I.; Paiva Neto, V. B. de; Alves, C. Z.; Zuffo, M. C. R. Incidência de fungos em sementes de pinhão manso. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.41, n.3, p.385-390, 2011. <<http://dx.doi.org/10.5216/pat.v41i3.10948>>.
- Laviola, B. G.; Dias, L. A. S. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão manso. *Revista Brasileira de Ciência Solo*, v.32, n.5, p.1969-1975, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000500018>>.
- Lopez, A. M. Q. Taxonomia, patogênese e controle de espécies do gênero *Colletotrichum*. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v.9, n.1, p.291-338, 2001.
- Machado, J. C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.
- Melo, M. F. V.; Santos, H. O.; Silva-Mann, R.; Mesquita, J. B. Fungos associados a sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). In: Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel, 2., 2007, Brasília. Anais... Brasília: MCT; ABIPTI, 2007. <http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/publicacoes/II_Congresso/agricultura/Fungos_associados.pdf>. 22 Jun. 2013.

- Pereira, M. D.; Dias, D. C. F. dos S.; Dias, L. A. dos S. Germinação de sementes de pinhão mansô (*Jatropha curcas* L.) em diferentes temperaturas e substratos. In: Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel, 2., 2007, Brasília. Anais... Brasília: MCT; ABIPTI, 2007. <http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/galerias/arquivos/publicacoes/II_Congresso/agricultura/Germinaxo_de_Sementes.pdf>. 22 Jun. 2013.
- Lucca Filho, O. A. Patologia de sementes. In: Peske, S. T.; Rosenthal, M. A.; Rota, G. R. M. Sementes: Fundamentos técnicos e tecnológicos. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária da UFPel, 2003. Cap.4, p.224-279.
- Pierobom, C. R.; Del Ponte, E. M. Manual de sanidade de sementes. <<http://www.patologiadeseementes.com.br>>. 28 Nov. 2008.
- Romeiro, R. S. Detecção e quantificação de bactérias fitopatogênicas em sementes de plantas. In: Romeiro, R. S. (Ed.). Métodos em bacteriologia de plantas. Viçosa: UFV, 2001. p.213-228.
- Ruiz Filho, R. R.; Santos, A. F. dos; Medeiros, A. C. S.; Jaccoud Filho, D. S. Fungos associados às sementes de cedro. *Summa Phytopathologica*, v.30, n.4, p.494-496, 2004.
- Sá, D. A. C.; Santos, G. R. dos; Furtado, G. Q.; Erasmo, E. A. L.; Nascimento, I. R. do. Transporte, patogenicidade e transmissibilidade de fungos associados as sementes de pinhão mansô. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.4, p.663-669, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000400008>>.
- Sales Júnior, R.; Beltran, R.; Vicent, A.; Armengol, J.; García-Jiménez, J.; Medeiros, E. V. Controle biológico de *Monosporascus cannonballus* com *Chaetomium*. *Fitopatologia Brasileira*, v.32, n.1, p.70-74, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582007000100011>>.
- Santos, A. A.; Caldeira, N. C. A.; Aquino, C. F.; Sales, N. P. L.; Marangon, B.; Brandão Júnior, D. S. Avaliação da qualidade sanitária das sementes de pinhão-mansô oriundas do norte de Minas Gerais. *Tropical Plant Pathology*, v.34, suplemento, p.S230, 2009. <http://www.sbfito.com.br/tpp/Suplemento_2009_RJ.pdf>. 22 Jun. 2013.
- Saturnino, H. M.; Pacheco, D. D.; Kakida, J.; Tominaga, N.; Gonçalves, N. P. Cultura do pinhão-mansô (*Jatropha curcas* L.). Informe agropecuário, v.26, n.229, p.44-78, 2005.
- Silva, H. P. da; Neves, J. M. G.; Brandão Junior, D. da S.; Costa, C. A. da. Quantidade de água do substrato na germinação e vigor de sementes de pinhão-mansô. *Revista Caatinga*, v.21, n.5 (Número Especial), p.178-184, 2008. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/666/467>>. 22 Jun. 2013.
- Tominaga, N.; Kakida, J.; Yasuda, E. K. Cultivo de pinhão mansô para a produção de biodiesel. Viçosa: CPT, 2007. 220p.
- Ungaro, M. R. G.; Reginato Neto, A. Considerações sobre pragas e doenças de pinhão mansô no estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel - Biodiesel: Combustível Ecológico, 4., 2007, Varginha. Anais... Lavras: UFLA, 2007. p.729-735. <<http://www.iac.br/areasdespesquisa/gaos/PDF/tecnico3.pdf>>. 22 Jun. 2013.
- Vanzolini, S.; Meorin, E. B.; Silva, R. A.; Nakagawa, J. Qualidade sanitária e germinação de sementes de pinhão mansô. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.4, p.9-14, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000400001>>.