

## Tratamento químico na qualidade sanitária e na germinação de sementes de *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae)

Acleide Maria Santos Cardoso<sup>1\*</sup>, Andréia Márcia Santos de Souza David<sup>2</sup>,  
Aparecida Rodrigues de Jesus Carvalho<sup>2</sup>, Rafael Pereira Sales<sup>2</sup>,  
Patrícia Cristina do Carmo Oliveira<sup>2</sup>, Maria das Dores da Cruz Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, MG, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Ciências Agrárias, Janauba, MG, Brasil

\*Autor correspondente, e-mail: acleidecardoso@gmail.com

### Resumo

*Jatropha curcas*, também conhecido como pinhão-mansão é considerado uma cultura promissora para a produção de biodiesel, contudo, pesquisas sobre controle de qualidade das sementes ainda são incipientes. Objetivou-se com o trabalho avaliar a eficiência de fungicidas na qualidade sanitária e na germinação de sementes de *Jatropha curcas*. A presença de patógenos foi avaliada por meio do teste de sanidade (Blotter test). Para a identificação dos patógenos presentes nas sementes foram utilizados lupa estereoscópica e microscópio ótico, e os resultados foram expressos em porcentagem. Os produtos químicos utilizados foram Captan, Piori e Thiram. As sementes tratadas e a testemunha foram submetidas novamente ao "Blotter test" e ao teste padrão de germinação. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes para os dados de germinação. As sementes de *J. curcas* apresentam incidência de patógenos independente da desinfestação superficial. Houve predominância de fungos dos gêneros *Aspergillus* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia* sp., *Memnoniella* sp., *Penicillium* sp., e *Pestalotiopsis* sp. A germinação de sementes de *J. curcas* é influenciada pelo seu tratamento químico, sendo que, os fungicidas Thiram e Piori reduzem à incidência de patógenos e proporcionam maiores porcentagens de germinação de sementes, com destaque para o fungicida Piori.

**Palavras-chave:** fungicida, inoculação, pinhão manso, sanidade, teste de germinação

### Chemical treatment on health quality and germination of *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) seeds

#### Abstract

The *Jatropha curcas*, also known as physic nut is considered a promising crop for biodiesel production, however, research on quality control of seeds are still incipient. This study aimed to evaluate the efficiency of fungicides on health quality and germination of *J. curcas* seeds. The presence of pathogens was evaluated by the sanity test (Blotter test). Stereomicroscopy and optical microscope were used in order to identify pathogens in the seeds, and the results were expressed in percentage. The used chemicals products were 'Captan', 'Thiram' and 'Piori'. The treated seeds and the witnesses were subjected again to the "Blotter test" and the standard germination test. A completely randomized design was used with four replicates for of 50 seeds for germination data. The *Jatropha* seeds present pathogen incidence independent of surface disinfection. There was predominance of the fungi genera *Aspergillus* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia* sp., *Memnoniella* sp., *Penicillium* spp. and *Pestalotiopsis* sp. Fungicides Thiram and Piori reduce the incidence of pathogens in *J. curcas* seeds. The germination of *J. curcas* seeds is influenced by chemical treatment, with the fungicide Thiram and Piori and reduce the incidence of pathogens in seeds and provide highest germination of seeds, especially to the Piori fungicide.

**Keywords:** fungicide, inoculation, physic nut, health, germination test

## Introdução

*Jatropha curcas* L. também conhecido como pinhão-mansão, é uma espécie nativa, exigente em insolação e com forte resistência à seca (Arruda et al., 2004). Sua utilização como matéria-prima para a produção de biodiesel vem sendo amplamente discutida e avaliada, uma vez que esta é uma cultura promissora a ser implantada em regiões áridas e secas (Heiffig & Câmara, 2006). Atualmente, a produção da oleaginosa no Brasil ocupa cerca de 60 mil hectares de área plantada (Montenegro, 2010).

Aliada à expansão da cultura do *J. curcas* nos últimos anos, a comercialização de suas sementes é realizada de forma desordenada, sem fiscalização e sem testes que visem à determinação da sua qualidade fitossanitária (Neves et al., 2009). Esse fato faz com que haja a distribuição de sementes com baixo poder de germinação o que resulta em redução do "stand" e da produtividade, refletindo em prejuízos para os produtores (Machado, 1998).

A maioria dos agentes etiológicos das doenças é transmitida por sementes, principalmente os fungos, que de modo geral, provocam morte em pré-emergência, podridão radicular, tombamento de mudas, manchas necróticas em folhas, caules, frutos, deformações, como hipertrofias e subdesenvolvimento, descoloração de tecidos, infecções latentes, entre outros (Maude, 1996). Assim, a semente contaminada ou infectada é um dos meios mais eficientes de disseminação de patógenos à grandes distâncias (Pinto, 2005) e de sua sobrevivência na natureza (Agrios, 2005).

A utilização de sementes sadias e/ou tratadas com fungicidas, eficientes para o controle adequado de inúmeras doenças, torna-se necessário. Contudo, há poucas informações específicas sobre a qualidade sanitária de sementes de *J. curcas* produzidas e comercializadas no Brasil. Além disso, existe grande carência de estudos sobre controle químico para essa cultura, e não existem produtos químicos registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento para tal finalidade.

Assim, objetivou-se nessa pesquisa

avaliar a eficiência de fungicidas na qualidade sanitária e na germinação de sementes de *J. curcas*.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo e no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias (DCA) da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Janaúba, MG, no período de março a junho de 2011. Utilizaram-se sementes de *J. curcas* provenientes do Centro Tecnológico de Minas Gerais da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (CTNM – EPAMIG), Nova Porteirinha, MG, safra de 2011, armazenadas em câmara fria a 10 °C em embalagens de algodão, por um período de um mês.

Inicialmente, foi determinado o teor de água das sementes, conforme metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009), utilizando o método da estufa, a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, com quatro repetições de 25 sementes, sendo os resultados expressos em %.

A avaliação da qualidade sanitária das sementes foi realizada, utilizando-se o "Blotter test" (Dhingra & Sinclair, 1995). Foram realizados dois ensaios, sendo um com desinfestação superficial e outro sem desinfestação. Para o ensaio com desinfestação, as sementes foram tratadas com álcool a 70% por 30 segundos e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2%, durante um minuto. As sementes sem desinfestação foram lavadas durante um minuto em água destilada e esterilizada. Em seguida, as sementes com e sem desinfestação foram acondicionadas em caixas plásticas tipo gerbox, previamente desinfestadas com álcool a 70%, forrada com duas folhas de papel filtro, esterilizadas e pré-umedecidas com água destilada e esterilizada, contendo 100 ppm de sulfato de estreptomicina. O teste foi conduzido com dez repetições de 10 sementes. As caixas contendo as sementes foram distribuídas na câmara de incubação com temperatura de 26° C ± 2°C e, mantidas por sete dias. Após esse período, foram feitas as avaliações, analisando, individualmente, as sementes para identificação

morfológica (gêneros), a partir de informações disponíveis na literatura (Barnett & Hunter, 1972; Ellis, 1971). O resultado foi expresso em % de sementes infectadas.

A partir do teste de sanidade foram isolados os três patógenos que mais incidiram sobre as sementes. Culturas desses patógenos, foram repicadas em meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar), e mantidas em BOD por sete dias. O método de inoculação utilizado foi baseado em procedimento descrito por Tanaka & Menten (1991).

Foram distribuídas 20 sementes por placa de Petri, contendo a colônia fúngica em crescimento ativo sobre o BDA, disposta em uma única camada, ocupando toda a superfície da mesma, por um período de 24h. As sementes foram retiradas das placas e colocadas para secar sobre papel toalha, em temperatura ambiente, por 24h.

Depois de inoculadas, as sementes foram

colocadas em sacos plásticos, acrescentadas às dosagens dos respectivos fungicidas (Tabela 1) e 2 mL de água destilada, procedendo-se a agitação manual, até a distribuição uniforme do produto sobre as mesmas, com exceção da testemunha, que não recebeu aplicação de produto químico, obtendo-se desta forma os seguintes tratamentos: T1- Testemunha; T2- Thiram em sementes inoculadas com *Memnoniella* sp.; T3- Thiram em sementes inoculadas com *Fusarium* sp.; T4- Thiram em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp.; T5- Captan 750 TS em sementes inoculadas com *Memnoniella* sp.; T6- Captan 750 TS em sementes inoculadas com *Fusarium* sp.; T7- Captan 750 TS em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp.; T8- Piori em sementes inoculadas com *Memnoniella* sp.; T9- Piori em sementes inoculadas com *Fusarium* sp.; T10- Piori em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp.

Após o tratamento das sementes foi

**Tabela 1.** Fungicidas e respectivas dosagens aplicados em sementes de *J. curcas* utilizadas no experimento.

Nome Técnico	Modo de Ação	Ingrediente ativo	Dose/100Kg de sementes do P.C.
Captan 750 TS	Contato	Dicarboximidae	500 mL
Thiram 200 sc	Contato	Dimetilditiocarbamato	500 mL
Piori	Sistêmico	Azoxistrobina	500 mL

realizado novamente o teste de sanidade, com o objetivo de certificar o efeito da inoculação e a eficiência dos fungicidas. Para isso utilizou-se "Blotter test" (Dhingra & Sinclair, 1995), constando de cinco repetições de dez sementes por tratamento, além das testemunhas de cada fungo inoculado. Para o teste germinação foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento, distribuídas sobre papel germitest na forma de rolo, umedecidos com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco. Os rolos foram colocados em germinador, previamente regulado à temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  e luz constante, e as avaliações foram realizadas ao quinto e décimo dia após a semeadura, quando foram avaliadas as plântulas normais e anormais, sementes mortas e duras, conforme as RAS (Brasil, 2009).

Os resultados do teste de primeira contagem foram obtidos pelo número de plântulas normais, determinado por ocasião da primeira contagem do teste de germinação, ou

seja, quinto dia após a montagem (Brasil, 2009).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado e empregado o teste F para a análise de variância dos dados, que foram transformados ( $\sqrt{x+1}$ ) para atender as exigências do modelo que preconiza homogeneidade de variância dos resíduos e distribuição normal. As médias referentes ao teste de germinação e primeira contagem, foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os resultados de sanidade não foram analisados estatisticamente.

### Resultados e Discussão

No período das análises, as sementes de *J. curcas* apresentavam-se com 9,4% de teor de água. Esse resultado corrobora com o obtido por Dantas et al. (2009) e Silva et al. (2008) que encontraram 9,0% e 9,47% no teor de água das sementes de *J. curcas*. De acordo com Joker & Jepsen (2003) as sementes de *J. curcas* são ortodoxas, ou seja, toleram a desidratação até

teores de água entre 5 e 7,0% podendo, dessa forma, serem armazenadas sem prejudicar seu potencial germinativo.

Na avaliação sanitária das sementes desinfestadas com hipoclorito de sódio foram detectados quatro gêneros de fungos (Tabela 2), sendo que *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp.

tiveram maior incidência em relação aos demais. Nesse sentido, Faiad et al. (1997) ressaltam que a desinfestação superficial com hipoclorito de sódio pode não eliminar micélios que estejam localizados no tegumento e em outras partes internas da semente.

Nas sementes sem desinfestação

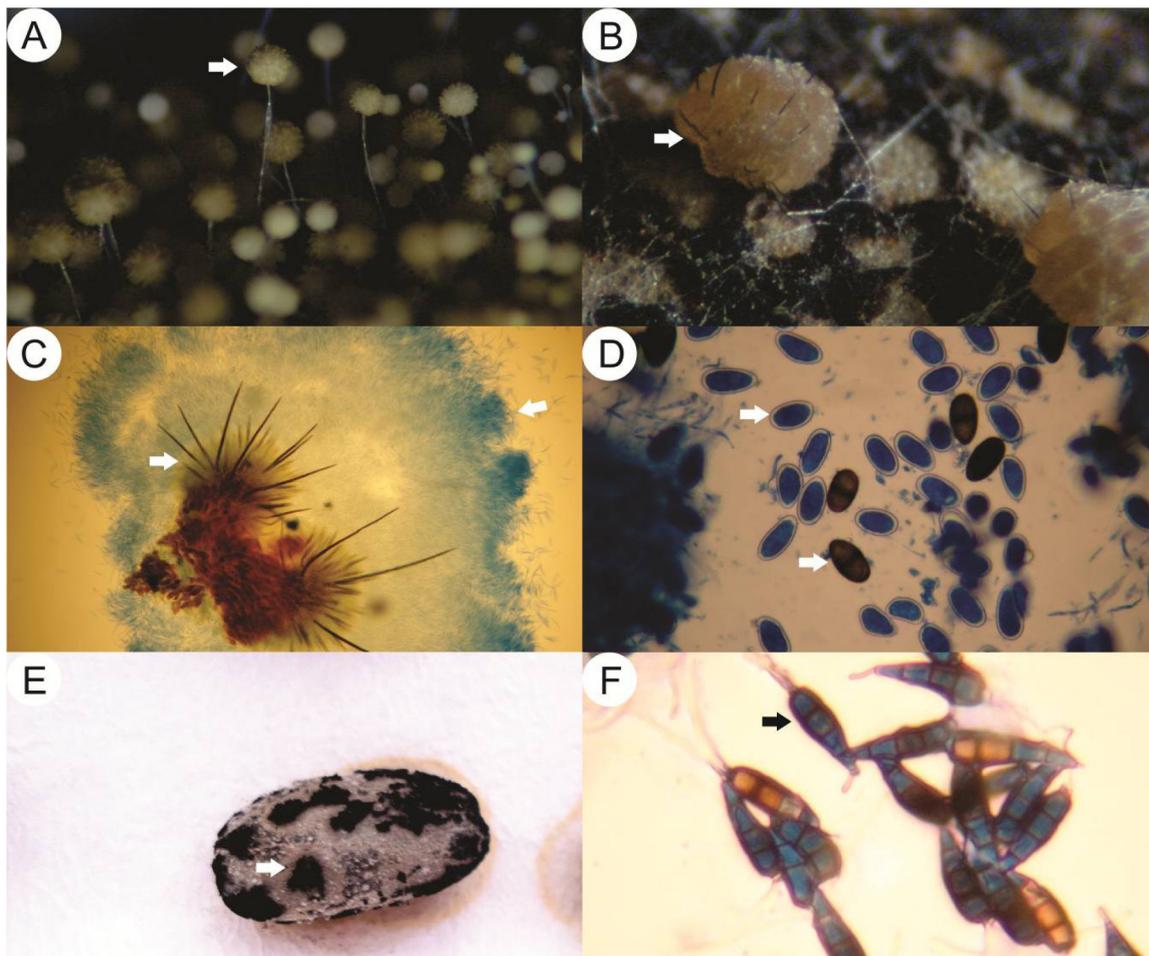
**Tabela 2.** Incidência de fungos (%) associados às sementes de *J. curcas*, com e sem desinfestação prévia com hipoclorito de sódio.

Fungos	Incidência nas sementes (%)	
	Com desinfestação	Sem desinfestação
<i>Memnoniella</i> sp.	6,0	72,0
<i>Fusarium</i> sp.	33,0	19,0
<i>Colletotrichum</i> sp.	42,0	16,0
<i>Aspergillus</i> sp.	-	14,0
<i>Penicillium</i> sp.	-	9,0
<i>Lasiodiplodia</i> sp.	-	4,0
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	4,0	-

observou-se maior incidência (Tabela 2 e Figura 1) das espécies dos gêneros *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Lasiodiplodia*,

*Memnoniella* e *Penicillium* com maior frequência para o gênero *Memnoniella*.

Observa-se que os gêneros



**Figura 1.** Fungos associados às sementes de *J. curcas*, com e sem desinfestação superficial: (a) *Aspergillus* sp. visualizado em microscópio estereoscópio. (b) Acérvulo e setas de *Colletotrichum* sp. visualizados em microscópio estereoscópio. (c) Estrutura acervular e esporos de *Colletotrichum* sp. (d) Esporos imaturos e maduros de *Lasiodiplodia* sp. (e) Esporulação negra de *Memnoniella* sp. na superfície da semente. (f) Esporos de *Pestalotiopsis* sp.

*Colletotrichum* e *Fusarium*, foram encontrados tanto em sementes desinfestadas quanto em semente não desinfestadas, tiveram maior incidência nas sementes previamente desinfestadas. Esses resultados corroboram com os obtidos por diversos autores (Moraes et al., 2009; Neves et al., 2009; Goldfarb et al., 2009; Vanzolini et al., 2010). Tanaka (2001) ressalta que espécies do gênero *Fusarium* são constantemente encontradas associadas às sementes de diferentes espécies de plantas, e apresentam potencial para causar danos severos.

A presença do gênero *Lasiodiplodia*, tanto em sementes com e sem desinfestação, assume grande importância nas condições de semiárido, uma vez que este patógeno possui uma alta gama de hospedeiros e já foi relatado no Brasil, causando seca descendente e podridão do colo em *J. curcas* (Pereira et al., 2009). Já o gênero *Memnoniella* é considerado um patógeno secundário, frequentemente encontrado como saprófita e, apesar de sua grande incidência nas sementes utilizadas nesse trabalho, sua ocorrência em *J. curcas* ainda não havia sido relatada. Kirk (1991) ressalta que esse gênero tem como hospedeiro o gênero *Ricinus*, outra oleaginosa importante como é o caso da mamona (*Ricinus communis*).

Não foi verificada a presença dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* nas sementes desinfestadas, ocorrendo uma baixa incidência

nas sementes sem desinfestação (Tabela 2). Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que os fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são encontrados em maiores concentrações no exterior das sementes, como saprófitas externos, sendo assim, a desinfestação das sementes com hipoclorito de sódio a 2%, proporcionou 100% de eficiência no controle desses patógenos. Já os baixos índices observados nas sementes sem desinfestação podem estar associados ao curto período de armazenamento, uma vez que as sementes avaliadas foram recém-colhidas. Tanto *Aspergillus* sp. quanto *Penicillium* sp. são fungos associados à deterioração de sementes, em condições de armazenamento inadequado, desenvolvendo-se quando o teor de água está em equilíbrio com umidades relativas entre 65 e 90%, correspondendo a 13,0 e 14,0% (Goldfarb et al., 2009). Nesse sentido, Machado (1988) e Marcos Filho (2005) ressaltam que a contaminação por esses fungos geralmente ocorre após a colheita, durante o beneficiamento e armazenamento das sementes.

As sementes tratadas com os fungicidas Thiram, Captan e Piori e inoculadas com *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp. apresentaram redução na incidência em relação as testemunhas inoculadas (68, 83 e 92%) de 66, 71 e 80%; 64, 53 e 22% e 66, 73, e 89% respectivamente, conforme dados apresentados na Tabela 3.

Verifica-se que houve reduções na

**Tabela 3.** Incidência de fungos (%) associados às sementes de pinhão manso tratadas com fungicidas

Tratamento	Percentual de fungos (%)		
	Fungo inoculado	Redução	Incidência
Thiram + <i>Memnoniella</i> sp.	92	80	12
Thiram + <i>Fusarium</i> sp.	83	71	12
Thiram + <i>Colletotrichum</i> sp.	68	66	2
Captan + <i>Memnoniella</i> sp.	92	22	70
Captan + <i>Fusarium</i> sp.	83	53	30
Captan + <i>Colletotrichum</i> sp.	68	64	4
Piori + <i>Memnoniella</i> sp.	92	89	3
Piori + <i>Fusarium</i> sp.	83	73	10
Piori + <i>Colletotrichum</i> sp.	68	66	2

incidência do gênero *Fusarium* nas sementes tratadas com os fungicidas Thiram e Piori. De acordo com Zambolin (2005) o fungicida Thiram é recomendado para o tratamento de sementes de outras espécies oleaginosas infectadas por este gênero sendo, portanto, eficiente no seu

controle. Esses resultados concordam com os encontrados por Tropaldi et al. (2010) que avaliando o efeito dos fungicidas Carboxim + Thiram e Carbendazim na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona cultivar Lyra, observaram que os fungicidas utilizados,

proporcionaram 100% de eficiência no controle de patógenos, independente da dose utilizada, sendo os mesmos resultados observados por Santos Neto et al. (2010), também com a cultura da mamoneira.

Kobori (2011) constatou que os fungicidas Thiram e o Captan proporcionaram reduções na incidência do gênero *Fusarium* em sementes de mamona.

Em relação ao fungicida Piori seu melhor desempenho pode estar relacionado à sua ação sistêmica na semente, uma vez que o gênero *Fusarium* pode estar associado tanto externo como internamente, o que dificulta seu controle.

Os resultados do teste de primeira contagem indicaram que as sementes provenientes dos tratamentos com os fungicidas Captan em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., e *Fusarium* sp.; e Piori em

sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp., não diferiram ( $p>0,05$ ) da testemunha (Tabela 4), indicando que não houve efeito negativo dos fungicidas Captan e Piori sobre a velocidade de germinação das sementes. Nesse sentido, vale ressaltar que os resultados da primeira contagem do teste de germinação indicam que as amostras que apresentarem maior porcentagem de plântulas normais, na primeira avaliação, são as mais vigorosas, por apresentarem maior velocidade no processo. Resultados semelhantes foram obtidos por Faria et al. (2003) e Garcia Júnior (2006). De maneira contrária, Santos Neto et al. (2010) trabalhando com sementes de mamona, verificaram que os fungicidas Carboxim + Thiram e Tiofanato metílico foram eficientes no controle dos patógenos, proporcionando uma maior porcentagem de plântulas normais por meio do teste de primeira contagem.

**Tabela 4.** Resultados médios em porcentagem de primeira contagem (PC), germinação (GER), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM) e sementes duras (SD) de sementes *J. curcas* inoculadas e não-inoculadas com *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp. e tratadas com fungicidas.

Tratamento	Testes				
	PC	GER	PA	SM	SD
Testemunha	37 a	46 b	39 a	2 b	14 b
Thiram 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Memnoniella</i> sp.	16 c	49 b	18 b	9 a	25 a
Thiram 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Fusarium</i> sp.	24 b	61 a	25 b	2 b	13 b
Thiram 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Colletotrichum</i> sp.	23 b	64 a	16 b	5 b	15 b
Captan 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Memnoniella</i> sp.	28 b	47 b	30 a	3 b	21 a
Captan 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Fusarium</i> sp.	37 a	54 a	21 b	6 b	20 a
Captan 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Colletotrichum</i> sp.	38 a	45 b	33 a	2 b	20 a
Piori 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Memnoniella</i> sp.	38 a	53 a	30 a	3 b	15 b
Piori 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Fusarium</i> sp.	49 a	68 a	14 b	1 b	17 b
Piori 500 <sup>1</sup> em sementes inoculadas com <i>Colletotrichum</i> sp.	43 a	55 a	24 b	1 b	21 a
CV (%)	8,60	6,03	10,26	31,04	14,78

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. <sup>1</sup> mL do produto comercial por 100 kg de sementes.

Observa-se que os tratamentos com os fungicidas Thiram em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., e *Fusarium* sp.; Captan em sementes inoculadas com *Fusarium* sp.; e Piori em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp., diferiram ( $p<0,05$ ) estatisticamente da testemunha, promovendo incrementos na porcentagem de germinação (Tabela 4). Resultados semelhantes foram verificados por Santos Neto et al. (2010), que observaram maiores valores na porcentagem de germinação das sementes de mamona, cultivar Al Guarany, provenientes dos lotes tratados com fungicidas. Dias e Toledo (1993),

ao avaliarem o efeito da escarificação com ácido sulfúrico e da aplicação de fungicidas (Thiabendazol, Captan, Thiram e Iprodione + Thiram) nos resultados do teste de germinação e no desenvolvimento de microrganismos sobre as sementes de *Brachiaria decumbens* concluíram que os fungicidas comerciais estudados foram eficientes para reduzir a incidência de microrganismos, bem como não afetaram a germinação das sementes. Porém, esses resultados contradizem os obtidos por Gagliardi et al. (2009), que observaram durante a germinação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.), anormalidades em algumas

plântulas provenientes dos tratamentos com fungicidas, sendo esses sintomas caracterizados por engrossamento, encurtamento e rigidez do hipocótilo, considerados sintomas característicos de fitotoxicidade.

Em relação à variável plântulas anormais, verifica-se que o uso dos fungicidas: Thiram, em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp.; Captan, em sementes inoculadas com *Fusarium* sp.; e Piori, em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., e *Fusarium* sp., diferiram ( $p < 0,05$ ) estatisticamente da testemunha, apresentando resultados inferiores na porcentagem de plântulas anormais. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos Neto et al. (2010) que observaram reduções na porcentagem de plântulas anormais na cultura da mamona, cultivar Al Guarany, com a aplicação dos fungicidas.

Para as variáveis sementes mortas e sementes duras, os tratamentos com Thiram, em sementes inoculadas com *Fusarium* sp.; Captan, em sementes inoculadas com *Memnoniella* sp.; e Piori, em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp.; Thiram, em sementes inoculadas com *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp.; e Piori, em sementes inoculadas com *Fusarium* sp. e *Memnoniella* sp., respectivamente, não diferiram da testemunha, apresentando valores inferiores na porcentagem de sementes mortas e sementes duras, quando comparados aos demais tratamentos. Porém, deve-se salientar que, mesmo que as sementes de *J. curcas* não apresentem dormência, o seu tegumento por ser bastante rígido, pode dificultar a entrada de água durante o processo de embebição, impossibilitando a germinação dessas sementes, que são classificadas como duras. Cabe ainda ressaltar que, nos tratamentos que houve aumento na porcentagem de sementes mortas e duras é difícil afirmar que este incremento tenha sido provocado pelos fungicidas utilizados, uma vez que há poucos estudos quanto à aplicação de fungicidas na cultura do *J. curcas* e, não há recomendação de dosagem e ingrediente ativo específico para o tratamento de sementes pelo Ministério da Agricultura. Contudo, Santos Neto et al. (2010) observaram em mamoneira,

cultivar AL Guarany 2002, um aumento de 50% no percentual de sementes dormentes, provenientes do tratamento Carbendazim + Thiram.

### Conclusões

As sementes de *J. curcas* apresentam incidência de patógenos independente da desinfestação superficial.

Houve predominância de fungos dos gêneros *Aspergillus* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia* sp., *Memnoniella* sp., *Penicillium* sp., e *Pestalotiopsis* sp.

A germinação de sementes de *J. curcas* é influenciada pelo seu tratamento químico, sendo que, os fungicidas Thiram e Piori reduzem à incidência de patógenos e proporcionam maiores porcentagens de germinação de sementes, com destaque para o fungicida Piori.

### Referências

- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology*. Academic Press, San Diego, USA. 922 p.
- Arruda, F.P., Beltrão, N.E.M., Andrade, A.P., pereira, W.E., Severino, L.S. 2004. Cultivo de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semiárido nordestino. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas* 8: 789-799.
- Barnett, H.C.; Hunter, B.B. 1987. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Burgess Publications, Minneapolis. 218p.
- Brasil. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, MAPA/ACS, 395 p.
- Dantas, B.F., Silva, F.F.S., Lopes, A.P., Drummond, M.A. Tecnologia de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.): avaliações iniciais da qualidade fisiológica. <[www.biodiesel.gov.br/docs/congresso1007/agricultura/69.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso1007/agricultura/69.pdf)> Acesso em 15 Jan. 2009>
- Dias, D.C.F.S., Toledo, F.F. 1993. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. *Revista Brasileira de Sementes* 15: 81-86.
- Dhingra, O.D., Sinclair, J.B. 1995. *Basic plant pathology methods*. Boca Raton: CRC Press, Flórida, USA. 434p.
- Ellis, M.B. 1971. *Dematiaceous hyphomycetes*. Kew, Commonwealth Mycological Institute, England. 608p.

- Faiad, M.G.R., Salomão, A.N., Cunha, R., Padilha, L.S. 1997. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a qualidade fisiológica e sanitária de semente de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet. *Revista Brasileira de Sementes* 19: 14-17.
- Faria, A.Y.K., Albuquerque, M.F., Cassetari Neto, D. 2003. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas a tratamentos químicos e biológicos. *Revista Brasileira de Sementes* 5: 21-127.
- Gagliardi, B., Carvalho, T.C., Pupim, T.L.; Gomes Júnior, F.G., Timóteo, T.S., Kabori, N.N., Moraes, M.H.D., Menten, J.O.M. 2009. Efeito de fungicidas para controle da ferrugem asiática na qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes* 31: 120-125.
- Garcia Júnior, D. 2006. *Fusarium graminearum* em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.): detecção, efeitos e controle. 78f. (Tese de Doutorado) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Brasil.
- Goldfarb, M., Duarte, M.E.M., Cavalcanti Mata, M.E.R., Nascimento, L.C., Brito, N.M., Souto, F.M. 2010. Incidência de fungos e qualidade fisiológica de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) após o armazenamento criogênico. *Revista Biotemas* 23: 19-26.
- Heiffig, L.S., Câmara, G.M.S. 2006. Potencial da cultura do pinhão-manso como fonte de matéria-prima para o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. In: Câmara, G.M.S., Heiffig, L.S. (Org.). *Agronegócio de Plantas Oleaginosas: matérias-primas para biodiesel*. ESALQ/USP/LPV, Piracicaba, Brasil. p.105-121.
- Joker, D., Jepsen, J. 2003. *Jatropha curcas* L. seed leaflet, Humleback, Denmark 83, p.1-2.
- Kirk, P.M. 1991. *Memnoniella echinata*. Descriptions of Fungi and Bacteria. <http://www.cabi.org/dfb/?loadmodule=review&page=4048&reviewid=10164&site=159> <Acesso em 17 Mai. 2013>
- Kabori, N.N. 2011. *Tratamento fungicida e qualidade de sementes de mamona*. 101f. (Tese de Doutorado) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Brasil.
- Machado, J.C. 1988. *Patologia de sementes: fundamentos e aplicações*. MEC/ESAL/FAEPE, Brasília, Brasil. 106p.
- Marcos Filho, J. 2005. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. FEALQ, Piracicaba, Brasil. 498p.
- Maude, R.B. 1996. *Seed borne diseases and their control - Principles and practices*. Wallingford, CAB International. 280p.
- Montenegro, J. Pinhão-manso incipiente. 2010. [http://energiahoje.editorabrasilenergia.com/cadun/login?url\\_retorno=/news/2010/10/419471.html](http://energiahoje.editorabrasilenergia.com/cadun/login?url_retorno=/news/2010/10/419471.html) <Acesso em 15 Jun. 2011>
- Moraes, A.F.G., Alves, E., Moraes, W.; Gimenes, F.H.S., Carvalho, P.A. 2009. Ocorrência de fungos em sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). *Informativo Abrates* 19: 416.
- Neves, W.S., Parreira, D.F., Ferreira, P.A., Lopes, E.A. 2009. Avaliação Fitossanitária de Sementes de Pinhão-Manso Provenientes dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. *Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas* 3: 17-23.
- Pereira, O.L., Dutra, D.C., Dias, L.S.A. 2009. *Lasiodiplodia theobromae* is the causal agent of a damaging root and collar rot disease on the biofuel plant *Jatropha curcas* in Brazil. *Australasian Plant Disease Notes* 4: 120-123.
- Pinto, N.F.J.A. 2005. Análise sanitária na produção de sementes de grandes culturas. In: Zambolim, L. (Org.) *Sementes: qualidade fitossanitária*. Editora UFV, Viçosa, Brasil. p.295-332.
- Santos Neto, A.L., Carvalho, M.L.M., Bárbara, C.N.V.; ALBUQUERQUE, K.A.D., Carneiro, P.T., Santos, V.R., Cavalcante, V.S. 2010. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona tratadas com fungicidas. In: I Simpósio Alagoano de Gestão Ambiental. *Anais...* Arapiraca, Brasil. P.149-157.
- Silva, H.P., Neves, J.M.G., Brandão Júnior, D.S., Costa, C.A. 2008. Quantidade de água do substrato na germinação e vigor de sementes de pinhão manso. *Revista Caatinga* 21: 178-184.
- Tanaka, M.A.S. 2001. Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho mantidas em duas condições de armazenamento. *Fitopatologia Brasileira* 26: 58-62.
- Tanaka, M.A.S., Menten, J.O.M. 1991. Comparação de métodos de inoculação de sementes de algodoeiro com *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* e *C. gossypii*. *Summa Phytopatologica* 17: 218-226.
- Tropaldi, L., Camargo, J.A., SMARSI, R.C., Kulczynski, S.M., Mendonça, C.G., Barbosa, M.M. 2010. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona submetidas a diferentes tratamentos químicos. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 40: 89-95.
- Vanzolini, S., Meorin, E.B.K., Silva, R.A., Nakagawa, J. 2010. Qualidade sanitária e germinação de sementes de pinhão-manso. *Revista Brasileira de Sementes* 32: 9-14.
- Zambolim, L. 2005. *Sementes: qualidade fitossanitária*. Editora UFV, Viçosa, Brasil. 502p.