

**Óleo essencial de eucalipto na qualidade de sementes de mamoneira**  
Eucalyptus essential oils in the quality of castor bean seeds

GOMES, R. S. S.<sup>1</sup>; ARAÚJO, A. E.<sup>2</sup>; NASCIMENTO, L. C.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, A. K. A.<sup>1</sup>; FEITOZA, E. D. A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Rodovia Professor José Farias da Mata, km 12, 58.397-000, Areia, Brasil; pratacca@gmail.com; luciana.fitopatologia@gmail.com; andrezza\_klyvia@hotmail.com; <sup>2</sup> Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rua Oswaldo Cruz, 1.143, 58.428-095, Campina Grande, Brasil; alderi.araujo@embrapa.br; <sup>3</sup> Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Luz Grande, 58.540-000, Sumé, Brasil; gleigaeng@gmail.com.

---

**RESUMO:** A busca por alternativas para o manejo de doenças em plantas, como o uso de produtos naturais, tem contribuído para uma agricultura sustentável. O objetivo do trabalho foi avaliar a ação do óleo essencial de eucalipto na qualidade de sementes de cultivares de mamoneira. As sementes das cultivares Energia, Gabriela, Nordestina e Paraguaçu foram imersas nos tratamentos compostos por testemunha (sementes não tratadas); 2,5; 5,0; 7,5 e 10  $\mu\text{L mL}^{-1}$  do óleo essencial de eucalipto, diluídos em água destilada e esterilizada (ADE), contendo 0,5% do Tween 80<sup>®</sup> e fungicida Dicarboximida (240 g i.a. 100<sup>-1</sup> kg de sementes) por cinco minutos. A avaliação da ocorrência de fungos foi feita a partir da observação visual, através do método de incubação em papel-filtro, com 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas em dez placas. No teste de germinação utilizaram-se 200 sementes, distribuídas em papel Germitest sob temperatura de  $25 \pm 2$  °C, sob fotoperíodo de 12 h. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial simples 5x4 (cinco tratamentos x quatro cultivares), com quatro repetições. As concentrações do óleo essencial de eucalipto apresentaram pouca interferência sobre a germinação de sementes de mamona com um controle sanitário satisfatório sobre a microflora patogênica.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Eucalyptus* ssp., germinação, *Ricinus communis*, sanidade.

**ABSTRACT:** The search for alternatives for the management of plant diseases, such as the use of natural products, has contributed to sustainable agriculture. The objective of the study was evaluated the action of eucalyptus essential oil such as castor bean cultivars seeds. The seeds of the cultivars Energia, Gabriela, Nordestina and Paraguaçu were immersed in the treatments composed of control (untreated seeds); 2.5; 5.0; 7.5; 10  $\mu\text{L mL}^{-1}$ .ml of essential oil of eucalyptus, diluted in sterile distilled water (SDW) containing 0.5% Tween 80<sup>®</sup> and Dicarboximida fungicide (240 g ai 100 kg<sup>-1</sup> of seeds) per five minutes. A total of 200 seeds were used per treatment, distributed in ten Petry dishes. In the test of germination, was used 200 seeds, with four repetitions of 50 seeds for treatment, distributed in Germitest paper at a temperature  $25 \pm 2$  °C, and photoperiod 12 h. The experimental design was completely randomized in a simple factorial arrangement 5x4 (treatment x cultivated), with four replications. Eucalyptus essential oil concentrations had little influence to germination and reduction of the incidence of different pathogen on beans seeds.

**KEYWORDS:** *Eucalyptus* ssp., germination, *Ricinus communis*, sanitation.

## Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de mamoneira (*Ricinus communis* L.) a nível mundial com 12%, ficando atrás apenas da China (54%) e da Índia (23%), sendo o segundo exportador mundial de óleo obtido das sementes dessa oleaginosa (SEVERINO et al., 2012).

A produção de mamona no Brasil, em 2013, foi de 26.584 toneladas. É uma cultura muito incentivada no Nordeste, principalmente sob cultivo de produção familiar e para produção de biodiesel. A região responde por 94,3% da produção da mamona no país, sendo Ceará e Bahia os principais estados produtores, cada um destes participando com 42,2% da safra nacional de mamona em baga (IBGE, 2015).

O óleo de mamona é o principal produto da mamoneira extraído de suas sementes, conhecido no Brasil como óleo de rícino, possui enorme versatilidade química dentro do ramo industrial, podendo ser utilizado em rotas de síntese para uma grande quantidade de produto com aplicação na área de cosméticos, lubrificantes e polímeros, além de poder ser um substituído do petróleo na síntese de vários produtos. A partir do óleo de mamona se pode obter também o biodiesel, que poderá substituir o óleo diesel derivado de petróleo no uso como combustível ou como aditivo (FREIRE, 2001).

Mesmo sendo uma planta rústica, com grande capacidade de adaptação a todas as regiões do Brasil, a mamoneira é infectada em grande escala, por fungos, bactérias e vírus, alguns dos quais causam prejuízos de grande expressão econômica, se as condições climáticas forem favoráveis ao seu desenvolvimento (COSTA et al., 2009).

A associação de patógenos com sementes pode afetar, de forma severa, a qualidade fisiológica e sanitária dessas. Muitos desses fungos interferem na germinação das sementes e podem ser transmitidos à semente, podendo se estabelecer no campo de cultivo e causar prejuízo à qualidade das culturas (CASTELLANI et al., 1996).

Para o controle de patógenos associados às sementes, o uso de fungicidas tem sido constante, porém, métodos naturais têm sido utilizados como alternativas, visando reduzir o impacto ao homem e meio ambiente com a vantagem de redução de custos (GIRARDI et al., 2009).

Estudos com extrato bruto ou óleo essencial, obtidos a partir de plantas medicinais da flora nativa, indicam o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto

pela indução de fitoalexinas, indicando a presença de composto (s) com característica de elicitador (es), fonte promissora de princípios ativos diretos ou precursores na síntese de outros compostos de maior importância e valor agregado, como o safrol, eugenol, citral, citronelal, dentre outros (OOTANI et al., 2013).

Considerando a alta demanda por energia renovável, bem como o impacto que as doenças fúngicas podem ocasionar na produção e tecnologia de sementes, assim como o potencial de óleos essenciais no controle de doenças fúngicas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ação do óleo essencial de eucalipto na qualidade de sementes de cultivares de mamoneira.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

As sementes de mamoneira utilizadas pertencem às cultivares Energia, Gabriela, Nordestina e Paraguaçu, foram coletadas de campos de multiplicação de sementes localizados nos municípios de Barbalha, CE; Patos, PB; Missão Velha, CE e Lagoa Seca, PB, tendo sido cedidas pelo Embrapa Algodão. Antes da instalação do experimento as sementes obtidas foram desinfestadas em solução de 1% de NaClO por três minutos e tripla lavagem em água destilada, permanecendo a  $25 \pm 2$  °C para secagem das mesmas.

Os tratamentos aplicados nas sementes foram testemunha (sementes não tratadas); 2,5; 5,0; 7,5 e 10  $\mu\text{L mL}^{-1}$  do óleo essencial de eucalipto, diluídos em água destilada e esterilizada (ADE) contendo 0,5% do Tween 80®; e fungicida Dicarboximida (240 g i.a.  $100^{-1}$  kg de sementes) e as sementes foram imersas nos tratamentos durante cinco minutos.

No teste de sanidade foram utilizadas 200 sementes por tratamento, distribuídas em dez placas com 20 sementes cada. As sementes foram colocadas em placas de Petri, (15 cm diâmetro) sobre dupla camada de papel filtro esterilizada e umedecida com ADE. As placas permaneceram à temperatura de  $25 \pm 2$  °C, sob fotoperíodo de 12 h durante sete dias. A avaliação da ocorrência de fitopatógenos nas sementes foi feita a partir da visualização de estruturas fúngicas sobre as mesmas, utilizando o método de incubação em papel filtro. A identificação dos fungos foi realizada com auxílio de microscópio ótico e estereoscópio e com auxílio de literatura especializada (SEIFERT et al., 2011).

No teste de germinação, foram utilizadas 200 sementes, distribuídas em papel germitest com 25

sementes cada, em seguida incubadas em câmara de germinação à temperatura constante de 25 °C, sob fotoperíodo. O volume de ADE utilizado para embebição do papel foi equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato. A determinação do número de sementes germinadas foi realizada no sétimo e décimo quarto dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial simples 5x4 (cinco tratamentos x quatro cultivares) com quatro repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de ( $p < 0,05$ ), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## Resultados e Discussões

Foram identificados os seguintes fungos associados às sementes de mamoneira com níveis máximos de

ocorrência nos cultivares com *Aspergillus* sp. (4,4%), *Rhizophus* sp. (3,4%), *Amphobotrys ricini* (0,3%), *Cladosporium* sp. (3,2%), *Curvularia* sp. (0,7%), *Fusarium* sp. (1,7%), *Helminthosporium* sp. (0,4%), *Nigrospora* sp. (0,6%), *Penicillium* sp. (3,5%). Micoflora semelhante foi detectada por Santos et al. (2007), estudando a qualidade sanitária das sementes de espécies arbóreas da mata Atlântica, e por Eicholz et al. (2012), estudando a germinação de sementes de mamoneira cultivar Energia em diferentes substratos e com tratamento fungicida.

Oliveira et al. (2006), estudando a qualidade sanitária de sementes de mamoneira, cultivares Nordeste e Paraguaçu, observaram, também, a incidência dos fungos pertencentes aos gêneros: *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Rhizoctonia* spp. e *Rhizopus* spp., conforme Tabela 1.

Tabela 1. Ocorrência de fungos associados a sementes de quatro cultivares de mamoneira, tratadas com óleo de eucalipto em diferentes concentrações e fungicida.

	Aspe.	Rhiz.	Amph.	Clad.	Curv.	Fusa.	Helm.	Nigr.	Peni.
<b>Energia</b>									
Testemunha	1,3 ab <sup>1</sup>	1,3 a	0,0 a	1,0 a	0,2 a	0,3 a	0,2 a	0,0 a	0,2 a
2,5 µL.mL <sup>-1</sup>	1,9 a	0,8 a	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,2 a	0,0 a	0,0 a	1,0 a
5 µL.mL <sup>-1</sup>	1,7 a	1,4 a	0,0 a	0,2 b	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
7,5 µL.mL <sup>-1</sup>	0,9 ab	1,3 a	0,0 a	0,2 b	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,3 a
10 µL.mL <sup>-1</sup>	0,2 b	1,4 a	0,1 a	0,5 ab	0,0 a	0,2 a	0,0 a	0,0 a	0,2 a
Dicarboximida	0,5 ab	0,2 a	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,3 a	0,0 a	0,0 a	0,1 a
<b>Gabriela</b>									
Testemunha	0,6 a	2,1 ab	0,2 a	3,1 a	0,6 a	1,3 a	0,4 a	0,6 a	0,7 ab
2,5 µL.mL <sup>-1</sup>	0,8 a	2,2 ab	0,0 a	0,5 b	0,6 a	0,4 ab	0,2 ab	0,0 b	0,2 b
5 µL.mL <sup>-1</sup>	0,3 a	2,1 ab	0,0 a	0,5 b	0,1 ab	0,7 ab	0,0 b	0,0 b	0,1 b
7,5 µL.mL <sup>-1</sup>	0,9 a	2,8 a	0,0 a	0,1 b	0,1 ab	0,1 b	0,0 b	0,0 b	1,7 a
10 µL.mL <sup>-1</sup>	1,0 a	1,4 ab	0,0 a	0,2 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	1,7 a
Dicarboximida	0,0 a	1,2 b	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0,4 ab	0,0 b	0,0 b	0,0 b
<b>Nordestina</b>									
Testemunha	1,0 ab	1,6 bc	0,3 a	0,1 c	0,7 a	0,6 a	0,0 a	0,0 a	0,4 b
2,5 µL.mL <sup>-1</sup>	1,0 ab	0,3 c	0,0 b	2,1 ab	0,0 b	0,1 a	0,0 a	0,0 a	0,8 b
5 µL.mL <sup>-1</sup>	1,4 ab	1,9 ab	0,0 b	3,5 a	0,0 b	0,7 a	0,0 a	0,0 a	1,4 b
7,5 µL.mL <sup>-1</sup>	1,8 a	2,5 a	0,0 b	2,1 ab	0,0 b	0,5 a	0,0 a	0,0 a	3,3 a
10 µL.mL <sup>-1</sup>	1,9 a	2,0 ab	0,0 b	1,9 b	0,0 b	0,3 a	0,0 a	0,0 a	2,8 a
Dicarboximida	0,7 b	0,7 bc	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,3 a	0,0 a	0,0 a	0,4 b
<b>Paraguaçu</b>									
Testemunha	8,0 a	2,0 a	0,0 a	1,2 bc	0,0 a	0,9 ab	0,0 a	0,0 a	2,3 ab
2,5 µL.mL <sup>-1</sup>	4,4 ab	2,4 a	0,0 a	1,2 bc	0,0 a	0,6 b	0,0 a	0,0 a	3,5 a
5 µL.mL <sup>-1</sup>	4,3 ab	2,1 a	0,0 a	1,3 bc	0,0 a	0,5 b	0,0 a	0,0 a	2,7 ab
7,5 µL.mL <sup>-1</sup>	2,5 bc	3,2 a	0,0 a	1,9 ab	0,0 a	0,5 b	0,0 a	0,0 a	3,1 a
10 µL.mL <sup>-1</sup>	1,2 c	3,4 a	0,0 a	3,2 a	0,0 a	1,7 a	0,1 a	0,0 a	1,4 b
Dicarboximida	5,7 a	0,5 b	0,0 a	0,2 c	0,0 a	0,3 b	0,0 a	0,0 a	0,1 c
C.V %	24,2	21,9	7,4	24,7	14,3	23,5	8,9	9,3	22,3

<sup>1</sup>Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de ( $p < 0,05$ ). *Aspe.* = *Aspergillus* sp.; *Rhiz.* = *Rhizopus* sp.; *Amph.* = *Amphobotrys ricini*; *Clad.* = *Cladosporium* sp.; *Curv.* = *Curvularia* sp.; *Fusa.* = *Fusarium* sp.; *Helm.* = *Helminthosporium* sp.; *Nigr.* = *Nigrospora* sp.; *Peni.* = *Penicillium* sp.

De acordo com os resultados observados para a ocorrência de fungos nas sementes de mamoneira, verificou-se efeito significativo entre os tratamentos para as cultivares avaliadas (Tabela 1). Para o gênero *Aspergillus* sp. não observou-se uma redução na ocorrência do mesmo quando utilizadas as concentrações do óleo de eucalipto. Apenas a cultivar Paraguaçu apresentou maior ocorrência (8%) registrada que as demais cultivares. Este gênero fúngico está associado à deterioração de sementes e já foi relatado em associação com outras espécies vegetais, tais como aroeira (*Astronium urundeuva*) (MEDEIROS et al., 1996).

Segundo Goldfarb et al. (2010) o gênero *Aspergillus* sp. é o mais comumente encontrado em grãos e sementes armazenados, desenvolve-se em sementes e grãos cujo teor de água está em equilíbrio com umidades relativas entre 65-90%, correspondendo a 13-14% adaptam-se a ambientes com baixa umidade relativa e raramente atacam produtos com grau de umidade superior a 25%. Popinigis (1977) ressalta que as espécies dos gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. encontram-se entre os principais agentes deterioradores de sementes.

Para o gênero *Rhizophus* sp., observou-se apenas efeito fungistático com aplicação do fungicida. As menores ocorrências foram observadas nas cultivares Energia (0,2%) e Gabriela (0,3%). A ocorrência de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. são comuns em sementes, transportadas diretamente do local de colheita para o laboratório (PIÑA-RODRIGUES e VIEIRA, 1988). Esses fungos também estão associados à deterioração das sementes e sua ação é dependente das condições físicas e fisiológicas das mesmas, por ocasião do início da armazenagem e dos fatores ambientais predominantes no decorrer desse período (RUIZ FILHO et al., 2004).

O fungo *Amphobotrys ricini*, agente causal do mofo cinzento da mamona, apresentou uma menor incidência em relação aos demais gêneros detectados, mesmo na ausência de tratamento. As concentrações crescentes do óleo tiveram efeito significativo no controle desse fitopatógeno para todas as cultivares (Tabela 1). Esse fungo é considerado como um dos mais importantes, pois causa grandes prejuízos à produção, destruindo inflorescências e racemos, e assim reduzindo a produção de óleo pela diminuição dos frutos colhidos (LIMA et al., 2001).

Para o gênero *Cladosporium* sp. a menor ocorrência foi observada na cultivar Gabriela, em que, à medida que se aumentou as concentrações do óleo de

eucalipto, verificou-se uma redução significativa na ocorrência desse patógeno. As concentrações crescentes foram eficientes para o controle do *Cladosporium* sp. e para o controle do fungo *Curvularia* sp. observou-se que a aplicação dos tratamentos reduziu significativamente a ocorrência em todas as cultivares. Para os fungos *Helminthosporium* sp. e *Nigrospora* sp. não foi observado efeito fungistático dos tratamentos, nem entre os cultivares de mamoneira avaliadas (Tabela 1).

As maiores ocorrências de *Fusarium* sp. (0,3 a 1,3%) entre os cultivares foram observadas na ausência de tratamento, observando-se uma redução significativa na ocorrência do *Fusarium* sp., nas sementes tratadas, evidenciando que o óleo essencial de eucalipto exerceu um controle satisfatório sobre esse fitopatógeno (Tabela 1). O *Fusarium* sp. ocorre sobre inúmeras espécies vegetais, especialmente como componente da microflora das sementes, ainda no campo e durante a estocagem e armazenamento, causando murcha e o amarelecimento das folhas de plantas cultivadas, sendo as espécies patogênicas transmitidas por sementes (SALLIS et al., 2001; FARIAS, 2003).

Segundo Ferreira (1989), algumas espécies de *Fusarium* têm sido relatadas, causando tombamento em pré ou pós-emergência de plântulas de espécies florestais, sendo problema comum em sementes. Para Dhingra et al. (1980) e Machado (1988), as associações com fungos do gênero *Fusarium* spp., em sementes de culturas agrônômicas, ocorrem durante a formação ou maturação do fruto e cuidados na colheita e no manuseio podem reduzi-las. Massola e Bedendo (2005) afirmaram ser o *Fusarium* sp., causador da murcha e um dos principais patógenos transmitidos por sementes de mamoneira.

No gênero *Penicillium* spp. o aumento das concentrações do óleo essencial de eucalipto não tiveram efeito significativo na diminuição da ocorrência, exceto para a concentração de 5 µL na qual observaram-se as menores ocorrências do referido patógeno sobre todas as cultivares.

O controle dos gêneros *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. quanto à incidência em sementes deve ser de vital importância, pois, a alta porcentagem de infestação de tais gêneros tende a reduzir sua viabilidade e interferir nas condições de armazenamento das mesmas, sendo responsáveis por reduções na viabilidade e longevidade das sementes (CARNEIRO, 1990). Os fungos em associações em sementes devem ser objeto de maior atenção, devido ao fato de alguns desses fitopatógenos causarem danos à qualidade e à produção de mudas de

Tabela 2. Porcentagem de sementes germinadas na primeira contagem e germinação de cinco cultivares de mamona, sob os diferentes tratamentos.

	Primeira contagem (%)				Germinação (%)			
	E	G	N	P	E	G	N	P
Testemunha	17,8 Aa <sup>1</sup>	8,9 Ba	17,9 Aa	8,7 Bab	18,1 Aa	9,3 Ba	18,3 Aa	9,1 Bab
2,5 µL.mL <sup>-1</sup>	12,6 Bbc	1,0 Db	17,9 Aa	7,8 Cab	13,7 Bb	1,1 Db	18,0 Aa	8,4 Cab
5 µL.mL <sup>-1</sup>	12,2 ABc	2,6 Cb	14,5 Aab	10,2 Ba	12,8 ABb	2,7 Cb	4,5 Aab	10,3 Bab
7,5 µL.mL <sup>-1</sup>	14,1 Aabc	2,5 Cb	10,3 Bc	10,8 ABa	14,4 Aab	2,6 Cb	10,7 Bb	11,2 ABa
10 µL.mL <sup>-1</sup>	14,6 Aabc	1,6 Cb	11,1 Bbc	9,7 Bab	14,9 Aab	1,7 Cb	11,9 ABb	9,8 Bab
Dicarboximida	16,3 Aab	8,4 Ca	12,2 Bbc	6,7 Cb	16,6 Aab	8,5 Ca	12,5 Bb	7,0 Cb
C.V%	28,7				28,3			

<sup>1</sup>Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de tukey ao nível de ( $p < 0,05$ ). E = Energia, G = Gabriela; N = Nordestina e P = Paraguaçu.

diversas espécies vegetais.

Na análise do número de plantas emergidas na primeira contagem, as cultivares quando não tratadas apresentaram maiores valores de germinação, evidenciando que a aplicação dos tratamentos retardou o início da germinação das sementes. A cultivar Gabriela apresentou a maior redução dentre as cultivares avaliadas, como pode ser visto na Tabela 2.

Os níveis de germinação obtidos variaram de 1,1% a 18,3% entre os tratamentos e cultivares avaliados. Possivelmente esse baixo percentual foi devido aos testes terem sido realizados em papel (Blotter test). As sementes de mamona, por terem uma superfície relativamente maior que de outras espécies, necessitam que os testes sejam realizados em um substrato que lhe garanta a umidade adequada para que ocorra a germinação. Silva et al. (2009) verificaram que as sementes de mamoneira apresentaram maior germinação no solo quando comparados ao teste em rolo de papel. Guimarães et al. (2010), avaliando a germinação de sementes de mamoneira, obtiveram valores ainda menores que os observados no presente trabalho, variando de 4,3% a 4,6%.

A qualidade sanitária é um dos mais importantes aspectos, pois microrganismos podem causar anormalidades e lesões nas plântulas, bem como deterioração de sementes (PIVETA et al., 2010), sendo que os maiores problemas ligados às doenças durante a germinação são causadas por fungos.

As cultivares Energia e Nordestina apresentaram os maiores níveis de germinação dentre as cultivares, porém, as concentrações crescentes do óleo de eucalipto na cultivar Energia favoreceram os maiores

valores para a germinação, enquanto que na cultivar Nordestina foi observada uma redução na germinação com aumento das concentrações. Já para a cultivar Gabriela, foram observados os menores índices da primeira contagem (1,0% a 8,9%) e germinação (1,1% a 9,3%) entre os tratamentos. Possivelmente, a viabilidade das sementes poderia já estar comprometida antes mesmo da sua avaliação, sendo responsável por esses baixos níveis observados entre todos os tratamentos aplicados.

Sementes que são armazenadas na presença de patógenos ameaçam a sua qualidade e sua infecção acarretará decréscimo no poder germinativo e desenvolvimento de plântulas nos seus primeiros estádios, quando associados a fungos, e podem ser responsáveis pela transmissão de doenças para parte aérea e sistema radicular da planta, decréscimo da qualidade fisiológica das sementes, bem como morte de plântulas (TORRES e BRINGEL, 2005).

### Conclusões

As concentrações do óleo essencial de eucalipto apresentaram pouca interferência sobre a germinação de sementes de mamona com um controle sanitário satisfatório sobre a microflora patogênica dos fungos detectados;

A cultivar Energia apresentou menor ocorrência de fungos identificados;

As cultivares Energia e Nordestina apresentaram os maiores percentuais de germinação.

### Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e

- Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretária de Defesa Agropecuária, 1.ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 200p.
- CARNEIRO, J. S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba MG. **Fitopatologia Brasileira**, v.15, n.1, p.75-7, 1990.
- CASTELLANI, E. E. et al. Influência do tratamento químico na população de fungos e na germinação de sementes de *Bauhinia variegata* L. var. *variegata*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 1, p.41-44, 1996.
- COSTA, F. P. et al. Épocas de plantio de cultivares de mamona na evolução da severidade do mofo cinzento e nas variáveis de crescimento. **Revista Verde**, v. 4, n. 4, p.122-128, 2009.
- EICHOLZ, E. D. et al. Germinação de sementes de mamona em diferentes substratos e com tratamento fungicida, **Revista Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 18, n. 1, p.37-43, 2012.
- DHINGRA, O. D. et al. **Tratamento de sementes: controle de patógenos**. Viçosa: UFV, 1980. 121p.
- FARIAS, D. C. **Desenvolvimento de um protocolo para crioconservação de sementes de jatobá: Fitossanidade e cinética de congelamento**. 2003. 86p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2003.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência Agrotécnica**, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, F. A. **Patologia florestal: principais doenças florestais no Brasil**. UFV: Viçosa, 1989. 570p.
- FREIRE, R. M. M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (eds). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: EMBRAPA serviço de comunicação tecnológica, 2001. 350p.
- GIRARDI, L. B. et al. Extratos vegetais na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de zínia (*Zinnia elegans*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p.897-900, 2009.
- GOLDFARB, M. et al. Incidência de fungos e qualidade fisiológica de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) após o armazenamento criogênico. **Biotemas**, v. 23, n. 1, p.19-26, 2010.
- GUIMARÃES, F. M. et al. Germinação de sementes de mamona com e sem "marinheiro" em diferentes profundidades de semeadura. CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1. 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p.2101-2105.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. v. 26, n. 3, p. 1-86, 2013. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa201303.pf>. Acesso em 29 Mar. 2015.
- LIMA, E. F. et al. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 212p.
- MASSOLA, N. S.; BEDENDO, I. P. Doenças da mamoeira. In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo. Agronômica Ceres, 2005. p.497-500.
- MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília: Ministério da Educação: ESAL: FAEPE, 1988. 107p.
- MEDEIROS, A. C. S. et al. Avaliação quali-quantitativa de fungos associados a sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* Fr. All). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p.51-5, 1996.
- OLIVEIRA, A. S. et al. Qualidade sanitária de sementes de mamona, cultivares nordestina e paraguaçu. CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2. 2006, Aracaju. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, Embrapa Tabuleiros Costeiros, SEAGRI, v. 1, 2006.
- OOTANI, M. A. et al. Use of essential oils in agriculture. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 2, p.162-174, 2013.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; VIEIRA, J. D. Teste de germinação. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.70-86.
- PIVETA, G. et al. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L.C. Rich.) Irwin e Barneby. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 2, p.281-288, 2010.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Ministério da Agricultura. Brasília: AGIPAN. 1977. 289p.
- RUIZ FILHO, R. R. et al. Fungos associados às sementes de cedro. **Summa Phytopathologica**, v. 30, n. 4, p.494-496, 2004.
- SALLIS, M. G. V. et al. Fungos associados às sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidas no município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p.36-39. 2001.
- SANTOS, A. F. et al. **Fungos em sementes de**

- espécies arbóreas da mata Atlântica.** Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo: Embrapa Florestas, 2007. n. 42. p.51-60.
- SEIFERT, K. et al. **The genera of Hyphomycetes.** CBS-Knaw Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, 2011. 866p.
- SEVERINO, L. S. et al. A review on the challenges for increased production of castor. **Agronomy Journal, Madison**, v. 104, n. 4, p.853-880, 2012.
- SILVA, S. D. A. et al. **Sementes de mamona produzidas no sul do Rio Grande do Sul.** Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2009. n. 98, 40p
- TORRES, S. B.; BRINGEL, J. M. M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão-macassar. **Caatinga**. v. 18, n. 2, p.88-92, 2005
- .