

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

HIAGO ANTONIO OLIVEIRA DA SILVA^{1*}, ROMMEL DOS SANTOS SIQUEIRA GOMES²; JEAN DE OLIVEIRA SOUZA³, FÁBIO JÚNIOR ARAÚJO SILVA⁴; LUCIANA CORDEIRO DO NASCIMENTO⁵.

¹Graduando em Agronomia, UFPB, Areia-PB, hiagronomo@yahoo.com.br

²Doutorando em Agronomia, UFPB, Areia-PB, pratacca@gmail.com

³ Bolsista Recém-Doutor PNP/CAPEs, UFPB, Areia-PB, jsoliveira1@hotmail.com

⁴Doutorando em Fitopatologia, UFRPE, Recife-PE, fabiojr_@hotmail.com

⁵Dra. Fitopatologia, Prof. Titular CCA, UFPB, Areia-PB, luciana.cordeiro@cca.ufpb

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

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 trabalho teve como objetivo avaliar a ação do óleo essencial de eucalipto na qualidade de sementes de cultivares de mamoneira. As sementes das cultivares Energia e Nordestina foram imersas nos tratamentos compostos por T1- Testemunha (sementes não tratadas); T2 – 2,5; T3 – 5,0; T4 – 7,5 $\mu\text{L mL}^{-1}$ do óleo essencial de eucalipto, diluídos em água destilada e esterilizada (ADE e T5 - Fungicida Dicarboximida (240 g i.a. 100⁻¹ kg de sementes). A avaliação da ocorrência de fungos foi feita a partir da observação visual através do método de incubação em papel-filtro, No teste de germinação utilizaram-se 200 sementes, distribuídas em papel germitest e dispostas em temperatura ambiente de 25 \pm 2 °C e fotoperíodo de 12 h. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial simples 5x4 (cinco tratamentos aplicados nas sementes x quatro cultivares), com quatro repetições. As doses 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 identificada e apresentou o maior percentual de germinação.

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

SANITARY AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CASTORS SEED THREATED WITH EUCALYPTUS ESSENCIAL OIL

ABSTRACT: The search for alternatives for the management of plant diseases, such as the use of natural products, has contributed to sustainable agriculture. The study aimed to evaluate the action of eucalyptus essential oil such as castor bean cultivars seeds. The seeds of the cultivars Energia and Nordestina were immersed in the treatments composed of T1-control (untreated seeds) ; T2 - 2.5; T3 - 5.0; T4 - 7.5 ml⁻¹ ml of eucalyptus essential oil, diluted in sterile distilled water (SDW) and T5 - Dicarboximida fungicide (240 g ai 100 kg⁻¹ of seeds) for five minutes. Were used in the sanitary plant test 200 seeds per treatment. In the test of germination, were used 200 seeds, with four repetitions of 50 seeds for treatment, distributed in paper and placed at room temperature of 25 \pm 2 °C and photoperiod of 12 h. The experimental design was a completely randomized design in factorial sample 5x4 (treatment x cultivar), with four replications. The eucalyptus essential oil dosage had little influence about germination in seeds of castor beans with a plant health control satisfactory about the fungi pathogens detected. The Cultivar Energia showed lower occurrence of identified fungi and showed the highest germination percentage.

KEYWORDS: *Eucalyptus spp.*, germination, *Ricinus communis*, sanitary

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. O Nordeste responde por 94,3% da produção da mamona no país, sendo Ceará e Bahia os principais estados produtores, participando cada um destes com 42,2% da safra nacional de mamona em baga (IBGE, 2015).

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). 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).

Considerando a alta demanda por energia renovável e, 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.

MATERIAIS 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.

Foram utilizadas as cultivares Energia e Nordestina provenientes dos municípios de Barbalha-CE e Lagoa Seca- PB cedidas pela Embrapa Algodão. As sementes foram previamente desinfestadas com hipoclorito à 1 % antes da instalação.

Os tratamentos aplicados foram T1-Testemunha (sementes não tratadas); T2 – 2,5; T3 – 5,0; T4 – 7,5 $\mu\text{L mL}^{-1}$ do óleo essencial de eucalipto, diluídos em água destilada e esterilizada (ADE) contendo 0,5% do Tween 80® e T5 - Fungicida Dicarboximida (240 g i.a. 100^{-1} kg sementes) e as sementes foram imersas nos tratamentos durante cinco minutos.

No teste de sanidade utilizaram-se 200 sementes por tratamento, distribuídas em dez placas com 10 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 com as sementes foram dispostas em temperatura ambiente e 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 e em seguida realizada identificação com auxílio de literatura especializada. (Menezes & Oliveira, 1993). No teste de germinação, utilizaram-se 200 sementes, distribuídas em papel germitest com 25 sementes cada, em seguida incubadas em câmara de germinação à temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 h. A determinação do número de sementes germinadas foi realizada no sétimo e décimo quarto dia após a semeadura.

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 DISCUSSÃO

Foram identificados os seguintes fungos associados às sementes de mamoneira com níveis máximos de ocorrência nos cultivares com *Aspergillus* sp. (1,9%), *Rhizophus* sp. (2,5%), *Amphobotrys ricini* (0,3%), *Cladosporium* sp. (3,5%), *Curvularia* sp. (0,7%), *Fusarium* sp. (0,7%), *Helminthosporium* sp. (0,2%), *Penicillium* sp. (3,5%).

Micoflora semelhante foi detectada 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 qualidade sanitária entre cultivares de mamona, entre as quais a Nordestina, observaram a incidência dos fungos pertencentes aos gêneros: *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Rhizopus* sp. (Tabela 1).

De acordo com os resultados observados para a ocorrência de fungos nas sementes de mamoneira, verificou-se interação significativa entre as doses e as cultivares avaliadas (Tabela 1). Para o gênero *Aspergillus sp.* não observou-se uma redução na ocorrência do mesmo quando utilizadas as doses do óleo de eucalipto. 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).

Para o gênero *Rhizopus sp.*, observou-se apenas efeito fungistático com aplicação do fungicida. As menores ocorrências foram observadas na cultivar Energia (0,2%). 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 doses 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).

Tabela 1. Ocorrência de fungos associados a sementes duas cultivares de mamoneira: (E) Energia e (N) Nordestina, tratadas com óleo de eucalipto em diferentes concentrações e fungicida. UFPB, Areia-PB, 2015.

Tratamentos	<i>Aspergillus sp.</i>		<i>Rhizopus sp.</i>		<i>Amphobotrys ricini</i>		<i>Penicillium sp.</i>	
	E	N	E	N	E	N	E	N
Testemunha	1,3 Bab	1,0 Ba	1,3 Aa	1,6 Aabc	0,0 Ba	0,3 Aa	0,2 Ba	0,4 Bb
250 µL	1,9 Ba	1,0 Ba	0,8 Ba	0,3 Bc	0,0 Aa	0,0 Ab	1,0 Ba	0,8 Bb
500 µL	1,7 Ba	1,4 ABa	1,4 Aa	1,9 Aab	0,0 Aa	0,0 Ab	0,0 Ca	1,4 Bb
750 µL	0,9 Bab	1,8 ABa	1,3 Ba	2,5 ABa	0,0 Aa	0,0 Ab	0,3 Ca	3,3 Aa
1000 µL	0,2 Bb	1,9 Aa	1,4 Ba	2,0 Bab	0,1 Aa	0,0 Ab	0,2 Ca	2,8 Aa
Dicarboximida	0,5 Bab	0,7 Ba	0,2 Aa	0,7 Abc	0,0 Aa	0,0 Ab	0,1 Aa	0,4 Ab
C.V %		24,21		21,90		7,43		22,28

Tratamentos	<i>Cladosporium sp.</i>		<i>Curvularia sp.</i>		<i>Fusarium sp.</i>		<i>Helminthosporium sp.</i>	
	E	N	E	N	E	N	E	N
Testemunha	1,0 Aba	0,1 Bc	0,2 Ab	0,7 ABa	0,3 Ba	0,6 ABa	0,2 ABa	0,0 Ba
250 µL	0,0 Ca	2,1 Aab	0,0 Ba	0,0 Ba	0,2 Aa	0,1 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
500 µL	0,2 Ba	3,5 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,7 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
750 µL	0,2 Ba	2,1 Aab	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,5 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
1000 µL	0,5 Ba	1,9 Ab	0,0 Aa	0,0 Aa	0,2 Ba	0,3 Ba	0,0 Aa	0,0 Aa
Dicarboximida	0,0 Aa	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,3 Aa	0,3 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
C.V %		24,66		14,3		23,53		8,91

*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).

Para o gênero *Cladosporium sp.* a menor ocorrência foi observada na cultivar Energia, onde a medida que se aumentou as doses do óleo de eucalipto, verificou-se uma redução significativa na ocorrência desse patógeno. As doses 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 o fungo *Helminthosporium sp.* não foi observado efeito fungistático, nem entre os cultivares de mamoneira avaliadas (Tabela 1).

As maiores ocorrências de *Fusarium sp.* (0,3 a 0,7%) entre os cultivares foram observadas, 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. Massola & 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 doses do óleo essencial de eucalipto não tiveram efeito significativo na diminuição da ocorrência, exceto para a dose de 500 µL onde 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). 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 Energia apresentou maior redução em relação à Nordestina (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de sementes germinadas na primeira contagem e germinação das cultivares de mamona: (E) Energia e (N) Nordestina, sob diferentes tratamentos. UFPB, Areia-PB, 2015.

Tratamentos	Primeira contagem (%)		Germinação (%)	
	E	N	E	N
0 µL	17,8 Aa*	17,9 Aa	18,1 Aa	18,3 Aa
250 µL	12,6 Bbc	17,9 Aa	13,7 Bb	18,0 Aa
500 µL	12,2 ABc	14,5 Aab	12,8ABb	4,5 Aab
750 µL	14,1 Aabc	10,3 Bc	14,4 Aab	10,7 Bb
1000 µL	14,6 Aabc	11,1 Bbc	14,9 Aab	11,9ABb
Dicarboximida	16,3 Aab	12,2 Bbc	16,6 Aab	12,5 Bb
C.V%		28,75		28,28

*Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de ($p < 0,05$).

Os valores de germinação obtidos variaram de 4,5 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%. As doses do óleo de eucalipto apresentaram pouca interferência sobre a germinação de sementes de mamona com um controle sanitário satisfatório sobre a microflora patogênica dos fungos detectados.

CONCLUSÕES

As duas cultivares não diferiram entre si na germinação, porém, as doses 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 doses.

As doses do óleo de eucalipto apresentaram pouca interferência sobre a germinação de sementes com um controle sanitário satisfatório sobre a microflora patogênica dos fungos detectados.

REFERÊNCIAS

- Severino, L.S.; Auld, D.L.; Baldanzi, M.; Cândido, M.J.D.; Chen, G.; Crosby, W.; He, X.; Lakshamma, P.; Lavanya, C.; Machado, O.T.L.; Milani, M.; Mielke, T.; Miller, T.; Miller, T.D.; Morris, J.B.; Navas, A.A.; Soares, D.J.; Sofiatti, V.; Tan, D.; Wang, M.L.; Zannotto, M.D.; Zieler, H. A review on the challenges for increased production of castor. *Agronomy Journal*, Madison, v.104, n.4, p.853-880, 2012.
- IBGE–Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola: Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa201303.pf> Acesso em 29 Mar. 2015.
- Girardi, L. B.; Lazarotto, M.; Müller, J.; Durigon, M.R.; Muniz, M.F.B.; Blume, E. 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.
- Costa, F.P.; Martins, L. D.; Souza, A. F.; Santos, A. R.; Belan, L. L. 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
- Menezes, M & Oliveira, S.M (1993) Fungos fitopatogênicos. Imprensa Universitária da UFRPE. Pernambuco, 277p.
- Eicholz, E.D.; Zanatta, Z. G.C.N.; Aires, R.F.; Ueno, B.; Lucca Filho, O.A.; Silva, S.D.A. Germinação de sementes de mamona em diferentes substratos e com tratamento fungicida, *Revista Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.18, n.1, p.37-43, 2012.
- Lima, E.F.; Araújo, A.E.; Batista, F.A.S. Doenças e seu controle. In.: Azevedo, D.M.P. DE; Lima, E.F. (Ed.). *O agronegócio da mamona no Brasil*, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 191-212.
- Ruiz Filho, R.R.; Santos, A.F.; Medeiros, A.C.S.; Jaccoud Filho, D.S. 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*, n.23, p.36-39. 2001.
- 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.
- Ferreira, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência agrotécnica*, v.35, n.6, 2011.
- Ferreira, F.A. Patologia florestal: principais doenças florestais no Brasil. UFV: Viçosa, 1989. 570 p.
- Massola, N.S.; Bedendo, I.P. Doenças da mamoeira. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Resende, J.A.M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L.E.A. *Manual de fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas*. 4.ed. São Paulo. Agronômica Ceres, 2005. p.497-500.
- Carneiro, J.S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba MG. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.15, n.1, p.75- 7, 1990.
- Silva, S.D.A.; Eicholz, E.D.; Casagrande Junior, J.G.; Eicholz, M.D. Sementes de mamona produzidas no sul do Rio Grande do Sul. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento*. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2009. n.98, 40p.