

Germinação de sementes de mamona em diferentes substratos e com tratamento fungicida¹

Eberson Diedrich Eicholz², Zarela Gudelia Casas Navarro Zanatta³,
Rogério Ferreira Aires⁴, Bernardo Ueno⁵, Orlando Antonio Lucca Filho⁶,
Sergio Delmar dos Anjos e Silva⁷

Resumo – O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de microrganismos e a eficiência do tratamento com fungicida carboxina + tiram no controle de fungos associados às sementes de mamona (*Ricinus communis* L.) e a germinação em diferentes tipos de substratos. Para tanto, foram utilizadas sete cultivares, com e sem tratamento com produto comercial Vitavax® Thiram 200 SC na dosagem de 250 ml 100 kg⁻¹ de sementes, também testados dois tipos de substratos (rolo de papel e substrato comercial Plantmax®) e para avaliação da ocorrência dos patógenos nas amostras de sementes, procedeu-se o teste do papel filtro. O substrato Plantmax favoreceu a germinação das sementes de mamona; o tratamento com fungicida melhorou a germinação das sementes de menor qualidade; os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* foram os patógenos mais frequentes nas sementes deste estudo; e o tratamento com carboxina + tiram reduziu a incidência de fungos nas sementes.

Termos para Indexação: Fungos fitopatogênicos, qualidade fisiológica, qualidade fitossanitária.

Castor bean seed germination on different substrates and fungicide treatment

Abstract – This work aimed to evaluate the germination of castor bean (*Ricinus communis* L.) seeds in different substrates and the incidence of seeds microorganisms and its control efficiency, using the fungicide carboxin + thiram. Seven genotypes were used, with and without treatment with product Vitavax® 200 CS Thiram (250 ml 100 kg⁻¹ seeds), in addition two types of substrate (paper roll and Plantmax®) were tested and the occurrence of pathogens in the seeds sample was evaluated using blotter test. The Plantmax substrate allowed higher castor bean seed germination in comparison to rolled paper; the fungicide treatment improved seed germination with low quality; *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium* was the genera most frequently found in the seeds of this study; and the seed treatment with carboxin + tiram reduced the incidence of fungi.

Index terms: Pathogenic fungi, physiological quality, phytosanitary quality.

Introdução

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta oleaginosa de relevante importância econômica. Para que a ampliação da oferta dessa matéria-prima seja bem sucedida é necessário desenvolver um conjunto de conhecimentos em qualidade fisiológica e sanitária das sementes. Ainda são poucos

os resultados de pesquisa na área de produção de sementes de mamona, sendo esses essenciais para o sucesso do estabelecimento da cultura.

A baixa produtividade média da cultura da mamona observada no Brasil deve-se ao uso de sementes de baixa qualidade, multiplicadas pelos próprios agricultores, acarretando alto grau de heterogeneidade (FREIRE et al., 2001).

¹ Manuscrito submetido em 16/08/2012. Aceito para publicação em 26/11/2012.

² Eng. Agrônomo Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, E-mail: eberson.eicholz@embrapa.br.

³ Eng. Agrônoma Dra. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, E-mail: zarelacasas@yahoo.com.br.

⁴ Eng. Agrônomo. Dr. Fepagro Nordeste, Vacaria/RS, E-mail: rogerio-aires@fepagro.rs.gov.br.

⁵ Eng. Agrônomo. Dr. Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, E-mail: bernardo.ueno@embrapa.br.

⁶ Eng. Agrônomo. Dr. UFPEL, Pelotas/RS, E-mail: orlando_lucca@hotmail.com.

⁷ Eng. Agrônomo. Dr. Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, E-mail: sergio.anjos@embrapa.br.

Durante o desenvolvimento e a maturação das plantas, elas são invadidas por fungos e outros organismos patogênicos, originando plantas doentes. A associação de fitopatógenos, em especial fungos fitopatogênicos, reduz a qualidade das sementes, causando a diminuição no estabelecimento das populações de plantas e a disseminação de patógenos para áreas onde ainda não há a sua ocorrência, resultando em grandes prejuízos ao produtor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Assim, a semente infectada é um dos meios mais eficientes de introdução e acúmulo de inóculo de patógenos em áreas de cultivo, podendo afetar o cultivo em diversas etapas (KIMATI, 1980). Entretanto, o local e a época de semeadura aliados à resistência das cultivares podem interferir, direta ou indiretamente, no aparecimento de doenças (ZUCHI et al., 2010). O teste de germinação é utilizado no planejamento agrícola com o objetivo de conhecer a qualidade fisiológica das sementes, além de fornecer informações que podem ser usadas na seleção de lotes para armazenamento, comercialização e semeadura (ALBUQUERQUE et al., 1998).

A germinação pode ser influenciada pelo tratamento químico e pela qualidade sanitária das sementes (MARRONI et al., 2012). Em trabalhos realizados por Silva et al. (2009), os autores verificaram que as sementes de mamona tiveram melhores resultados de germinação no solo quando comparados ao teste em rolo de papel, utilizando a temperatura de 25 °C, em consequência do elevado número de sementes duras.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de microrganismos e a eficiência do tratamento com fungicida carboxina + tiram (Vitavax® Thiram 200 SC) no controle de fungos associados às sementes de mamona e a germinação em diferentes tipos de substratos.

Material e Métodos

Os testes foram realizados no laboratório de fitopatologia da Embrapa Clima Temperado e no laboratório didático de patologia da pós-graduação e tecnologia de sementes da UFPel nos meses de novembro e dezembro de 2009. Foram usadas sete diferentes cultivares de mamona oriundas do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC 80, IAC 2028, IAC 226 e IAC Guarani), Embrapa Algodão (BRS Energia), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (AL Guarany 2002) e sementes Armani (híbrido Lyra).

No tratamento utilizou-se o produto comercial Vitavax® Thiram 200 SC (carboxina + tiram) na dosagem de 250 ml 100 kg⁻¹ de sementes, conforme recomendação de Marroni et al. (2012). O tratamento foi realizado à sombra, agitando as sementes com o fungicida até a completa cobertura com o produto.

Utilizaram-se dois tipos de substrato para o teste de germinação: rolo de papel e substrato comercial para produção de mudas de hortaliças Plantmax®.

Substrato rolo de papel Germitest – umedecido com quantidade de água na proporção 2,5 vezes o peso do papel seco. As avaliações foram realizadas aos sete e 14 dias após a semeadura. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009b).

Substrato comercial para hortaliças – As sementes foram semeadas em bandejas plásticas (53 x 37 x 8 cm), contendo substrato para produção de mudas de hortaliças (Plantmax®), previamente autoclavado. As avaliações foram realizadas aos dez e 14 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas com os cotilédones abertos.

Utilizou-se para todos os tratamentos o germinador da marca Deleo® regulado a temperatura alternada de 30 °C com luz por 8 h e 25 °C sem luz por 16 h.

O delineamento experimental foi completamente casualizado com quatro repetições de 50 sementes por parcela, em esquema fatorial 7x2x2 (cultivar x substrato x tratamento). Para os dados obtidos foi realizada a análise de variância (ANOVA). A comparação de médias dos tratamentos pelo teste de Duncan ($\alpha=0,05$) para cultivar e teste de F ($\alpha=0,05$) para substrato e tratamento de sementes com fungicida.

Na avaliação da incidência dos patógenos nas sementes de mamona procedeu-se o teste do papel filtro (BRASIL, 2009a). Da amostra média, de cada cultivar, foram avaliadas 200 sementes, distribuídas em dez repetições de 20 sementes, colocadas em caixas plásticas transparentes, com tampa, contendo como substrato duas folhas de papel mata-borrão previamente autoclavados umedecido com água destilada.

As sementes foram incubadas, sob condições controladas de temperatura (20 ± 2 °C), por um período de sete dias, sob regime luminoso de 12 h, após o período de incubação as sementes foram avaliadas individualmente, com auxílio de microscópio estereoscópio com aumento de 60 X. Quando esse exame não permitiu a identificação do patógeno, foram montadas lâminas com material do fungo, o qual foi examinado em microscópio composto.

Consultas à literatura (BARNETT e HUNTER, 1972) auxiliaram a identificação dos fungos. O resultado final do teste foi expresso através da porcentagem média de cada uma das espécies fúngicas encontradas na amostra.

Resultados e Discussão

Nos resultados do teste de germinação (Tabela 1), observou-se que os lotes de sementes possuíam qualidades fisiológicas e comportamentos diferentes conforme o substrato e tratamento de sementes.

No substrato Plantmax, ocorreu maior porcentagem de germinação, na maioria dos lotes, com diferenças mais expressivas nas sementes não tratadas com carboxina + tiram. Nesse tratamento sem fungicida houve diferença significativa entre as cultivares, com destaque para 'IAC 80' e 'IAC 226' que diferiram do híbrido Lyra. Analisando o substrato de rolo de papel, as variedades IAC 2028 e BRS Energia tiveram os maiores valores e diferiram das demais. 'IAC 80', 'IAC 226' e 'IAC Guarani' apresentaram, no substrato rolo de papel, a menor germinação (inferior a 70 %, indicando não serem recomendados para semeadura), mas quando semeadas no substrato Plantmax tiveram emergências superiores a 90 %. As mesmas cultivares, quando tratadas com fungicida no teste de germinação no rolo de papel aumentaram a emergência em 13 % ou mais. A cultivar IAC 2028 com o tratamento de sementes teve perda significativa da germinação no substrato de rolo de papel, mas não foi observada essa diferença com o uso do substrato Plantmax.

Na primeira contagem da germinação (Tabela 2), ocorreu comportamento semelhante ao teste de germinação (Tabela 1) em relação à interação cultivar, substrato e tratamento.

Dessa forma, na Tabela 2 visualizaram-se os maiores valores no substrato Plantmax, porém as cultivares AL Guarany 2002 e Lyra tiveram germinação inferior na comparação entre elas para esse substrato. Essas mesmas cultivares, quando tratadas com fungicida, aumentaram a emergência. No substrato rolo de papel a cultivar IAC 2028 – sem tratamento e 'BRS Energia' – com tratamento destacaram-se com maior germinação em relação às demais. O tratamento com fungicida aumentou a germinação da 'IAC 266' e comprometeu a da 'IAC 2028' e do híbrido Lyra. Possivelmente, para essas variedades, a dose do fungicida aplicado tenha sido muito alta, pois Tropaldi et al. (2010) não verificaram efeito fitotóxico no híbrido Lyra utilizando doses menores.

O tratamento de sementes com o fungicida proporcionou aumento do percentual de germinação das sementes em algumas cultivares, o que, em parte, corrobora o que dizem Marroni et al. (2012) e Tropaldi et al. (2010), que verificaram melhora significativa na germinação com o tratamento e um efetivo controle dos fungos utilizando carboxim + thiram. O que foi visualizado neste trabalho, onde esse produto reduziu a incidência dos fungos nas sementes das sete cultivares de mamona, como pode ser verificado na Tabela 3.

O controle desses patógenos é importante, uma vez que é comum sua invasão nas sementes após a colheita, principalmente quando ela for retardada ou ocorrer demora no início da secagem (LUCCA

Tabela 1 – Germinação (%) de sementes de mamona por cultivar, tipo de substrato e tratamento com fungicida. Pelotas, RS, 2010

Cultivar	Sem tratamento/fungicida						Com Tratamento/fungicida							
	Plantmax			Rolo de papel			Plantmax			Rolo de papel				
IAC 80	96	a ¹	A ³	69	c	B	93	a	A	*	86	ab	A	
IAC 226	94	a	A	65	c	B	91	ab	A	*	78	c	B	
IAC Guarani	93	ab	A	64	c	B	93	a	A	*	89	a	A	
IAC 2028	92	ab	A	* ²	91	a	A	83	c	A		77	c	A
BRS Energia	88	ab	A		90	a	A	85	ab	A		88	a	A
AL Guarany 2002	87	ab	A		82	b	A	85	ab	A		81	bc	A
Lyra	83	b	A		77	b	B	83	c	A		83	abc	A
CV (%)	4,7			5,0			4,2			5,2				

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha=0,05$).

²Médias seguidas por asterisco na linha, à esquerda, diferem entre si pelo teste de F ($\alpha=0,05$) para tratamento.

³Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha, à direita, não diferem entre si pelo teste de F ($\alpha=0,05$) para substrato.

Tabela 2 – Primeira contagem da germinação (%) de sementes de mamona por cultivar, tipo de substrato e tratamento com fungicida. Pelotas, RS, 2010

Cultivar	Sem tratamento fungicida						Com tratamento fungicida							
	Plantmax			Rolo de papel			Plantmax			Rolo de papel				
IAC 80	73	ab ¹	A ³	45	c	B	75	b	A	42	d	B		
IAC 266	79	a	A	42	c	B	85	a	A	*	64	b	B	
IAC Guarani	77	ab	A	45	c	B	77	b	A		46	cd	B	
IAC 2028	66	bc	A	* ²	80	a	A	62	c	A		54	bc	A
BRS Energia	74	ab	A		67	b	A	80	ab	A		76	a	A
AL Guarany 2002	60	c	A		42	c	B	*	74	b	A	37	d	B
Lyra	60	c	B	*	69	b	A	*	78	b	A	57	bc	B
CV (%)	6,5			10,3			3,4			14,4				

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha=0,05$).

² Médias seguidas por asterisco na linha, à esquerda, diferem entre si pelo teste de F ($\alpha=0,05$) para tratamento.

³ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha, à direita, não diferem entre si pelo teste de F ($\alpha=0,05$) para substrato.

Tabela 3 – Incidência (%) de fungos nas sementes de mamona sem tratamento (ST) e após tratamento com Vitavax® Thiram 200 SC (TVT). Pelotas, RS, 2010

Patógenos	Lyra		BRS Energia		IAC 226		IAC Guarani		IAC 80		IAC 2028		AL Guarany 2002	
	ST	TVT	ST	TVT	ST	TVT	ST	TVT	ST	TVT	ST	TVT	ST	TVT
<i>Aspergillus</i> spp.	64,0	23,0	17,5	0,5	68,5	0,5	79,0	-	96,3	7,0	56,0	12,5	50,0	4,0
<i>Penicillium</i> spp.	41,5	5,0	93,0	1,0	55,5	-	72,5	0,5	33,5	5,5	77,0	4,5	40,0	-
<i>Fusarium</i> spp.	62,0	19,0	12,0	1,5	21,0	1,0	25,0	12,0	54,5	1,0	23,0	6,0	78,0	18,0
<i>Rhizopus</i> spp.	23,5	2,5	71,5	49,0	60,5	11,5	46,0	12,5	57,0	7,5	12,5	1,0	1,5	-
<i>Cladosporium</i> spp.	20,0	-	31,5	0,5	39,5	-	45,5	-	44,0	-	26,5	-	18,5	-
<i>Alternaria</i> spp.	44,5	5,0*	11,0	1,5	9,0	-	6,0	-	2,5	-	9,5	-	34,5	0,5
<i>Verticillium</i> spp.	10,5	-	15,5	-	10,0	-	7,5	-	11,0	-	9,5	-	6,0	-
<i>Chaetomium</i> spp.	3,5	0,5	-	0,5	-	-	-	-	2,0	-	-	0,5	5,0	-
<i>Tricotecium</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-
<i>Periconia</i> spp.	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoma</i> spp.	8,5	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-	1,0	-
<i>Tricoderma</i> spp.	2,0	-	-	1,5	1,5	-	0,5	6,5	3,0	-	3,5	-	-	-
<i>Nigrospora</i> spp.	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	3,5	-
<i>Curvularia</i> spp.	1,0	-	0,5	-	2,0	-	1,0	-	3,0	-	4,0	-	1,0	-
<i>Pestalotia</i> spp.	1,0	-	1,0	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dreschlera</i> spp.	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	6,5	-	8,0	-	1,0	-	4,0	-	1,0	-	1,5	-	5,0	-
Patógeno/semente	3,3	0,9	2,7	0,6	3,1	0,3	3,4	0,5	3,6	0,3	2,7	0,5	2,8	0,6
Gêneros/cultivar	16,0	7,0	11,0	10,0	13,0	5,0	12,0	5,0	13,0	5,0	12,0	6,0	13,0	4,0

*Porcentagem de sementes contaminadas pelo respectivo microorganismo.

FILHO, 1985). A contaminação com fungos de armazenamento pode acelerar consideravelmente a rapidez de deterioração da semente durante o armazenamento (MARCOS FILHO, 2005).

Na análise de sanidade (tabela 3) observou-se a presença dos fungos de armazenamento *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., os quais geralmente são os de maior incidência, concordando com estudos de Coutinho et al. (2011).

Além dos fungos mencionados foi visualizada a presença dos gêneros *Chaetomium*, *Nigrospora*, *Periconia*, *Phoma*, *Curvularia* e *Trichoderma*, porém em poucas amostras e com baixa incidência. A presença desses fungos saprófitos é bastante comum em sementes. Rocha et al. (2008), que trabalharam com sementes da cv. BRS Energia, encontraram alta incidência de fungos saprófitos *Mucor* sp., *Rhizopus* sp. e *Chaetomium* sp. nas sementes com quatro meses de armazenamento, no Ceará.

Constam também na análise de sanidade os fungos encontrados em porcentagens pequenas como *Alternaria* spp., *Curvularia* spp., *Pestalotia* spp., *Verticillium* spp., *Phoma* spp. e *Dreschlera* spp.. Segundo Tanaka e Corrêa (1981), os fungos vinculados às sementes, como os encontrados nas da mamona, podem deteriorá-las causando redução da capacidade de germinação e na emergência das plântulas a campo. A incidência de fungos patogênicos em sementes de qualquer espécie é dependente das condições do campo de produção, incluindo vários fatores, principalmente as condições edafoclimáticas (tipo de solo, temperatura, umidade relativa do ar), a fonte e quantidade de inóculo, o manejo fitossanitário na cultura, histórico da área, entre outros. Esses fatores podem variar de acordo com a região, ano de cultivo e cultivar utilizada (resistência a doenças) e, desse modo, influenciar a qualidade de sementes de um lote, tanto no potencial fisiológico quanto no sanitário. Por essa razão, é imprescindível o controle de qualidade em todas as etapas da produção, que se inicia muito antes da semeadura.

Foram observados actinomicetos (bactérias Gram +) em todas as cultivares com incidência acima de 30 %, exceto na cultivar BRS Energia que foi de somente 6 % (dados não apresentados). Esses microrganismos, pelo seu metabolismo, produzem diversas substâncias com capacidade inibitória. São vários os mecanismos empregados pelos microrganismos com atividade antagonista, os principais são: antibiose e competição por nutrientes (GOMES et al., 2000).

Assim, a alta incidência de Actinomicetos, 41 % na cultivar IAC 266, 48 % na IAC Guarani e 48,5 % na IAC 80, pode ter inibido o efeito deletério do *Aspergillus* spp., que estava presente nessas cultivares, no substrato Plantmax autoclavado. Isso pode ser verificado no gráfico de dispersão (Figura 1) e na Tabela 4, considerando-se que o gênero *Aspergillus* pode ter comprometido a germinação dessas no rolo de papel (Tabelas 1 e 2).

Apesar da alta incidência de *Aspergillus* spp. nas cultivares AL Guarany 2002 e no híbrido Lyra, elas tiveram correlação positiva com o componente principal 1 (Tabela 4), com maior incidência de *Fusarium* spp. e *Alternaria* spp. Esses fungos podem ter comprometido a germinação dos lotes de mamona, o que foi relatado por Massola e Bedendo (2005). Porém, FANAN et al., (2009) em seus estudos observaram que a maior incidência de fungos de campo dos gêneros *Fusarium* e *Alternaria* não interferiu na qualidade fisiológica das sementes de mamona. Convém considerar que o gênero *Fusarium* pode causar tombamento em plântulas e as afetadas apresentaram lesões nas raízes, no caule próximo ao solo e nos cotilédones (LIMA et al., 1997; MASSOLA e BEDENDO, 2005).

A cultivar BRS Energia teve baixa incidência dos fungos *Fusarium*, *Alternaria* e *Aspergillus*, o que pode explicar a baixa variação na germinação das sementes quanto ao substrato utilizado e ao tratamento de sementes, como observado na Tabela 3 e pelas correlações com os componentes principais 1 e 2 (Figura 1 e Tabela 4).

Tabela 4 – Correlação de Pearson e probabilidade para os componentes principais 1 (CP1) e 2 (CP2), que representaram 78% da variação ocorrida na dispersão. Pelotas, 2010

	Aspergillus	Penicillium	Fusarium	Actomicetos	Rhizopus	Cladosporium	Alternaria	Verticillium	Phoma
CP1	0,22805	-0,73672	0,89504	0,28285	-0,8188	-0,66776	0,82916	-0,62936	0,65457
	0,6228	0,0589	0,0065	0,5388	0,0243	0,1012	0,0211	0,1299	0,1106
CP2	0,93151	-0,43086	0,07724	0,88475	0,07918	0,69082	-0,50438	-0,48985	-0,3257
	0,0023	0,3345	0,8693	0,0081	0,866	0,0857	0,2484	0,2645	0,4759

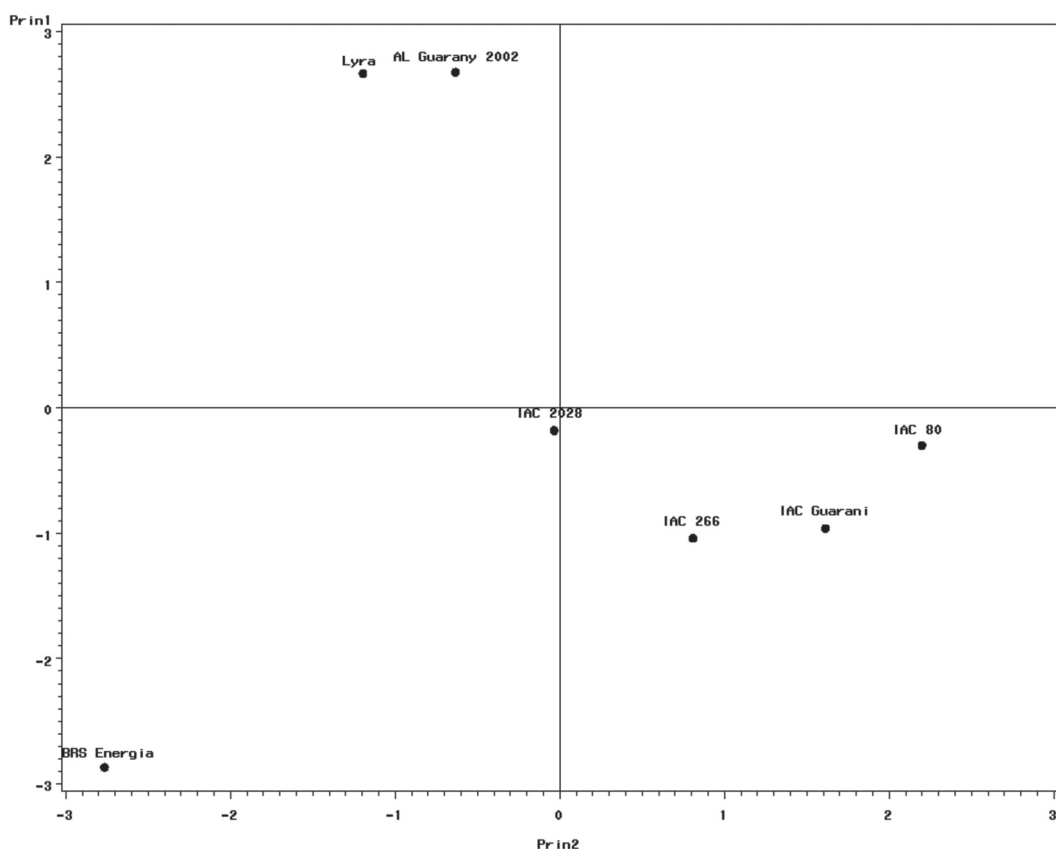


Figura 1 – Gráfico de dispersão das cultivares pela contaminação por fungos em relação aos componentes principais 1 e 2

Conclusões

O substrato Plantmax favoreceu a germinação das sementes de mamona.

O tratamento com fungicida melhorou a germinação das sementes de menor qualidade.

Os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* foram os patógenos mais frequentes nas sementes deste estudo.

O tratamento com carboxina + tiram reduziu a incidência de fungos nas sementes.

Agradecimento

Ao CNPq pelo financiamento do projeto.

Referências

ALBUQUERQUE, M. C. F.; RODRIGUES, T. J. D.; NINHOHARA, L.; TEBALDI, N.; SILVA, L. M. M. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perk., Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 108-111, 1998.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated General of Imperfect Fungi**. 3. ed. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1972. 209 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, 1. ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009a. 200p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, 1. ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009b, 399p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 590 p.

COUTINHO, W. M.; ALMEIDA, R. P.; DANTAS, F. V.; SOARES, D. J.; ARAÚJO, A. E.; MILANI, M. **Eficácia de mistura de fungicidas químicos na microbiota e na qualidade fisiológica de sementes de mamoneira**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2012. 22 p. Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento, 91.

FANAN, S.; MEDINA, P. F.; CAMARGO, M. B. P.; ITO, M. F.; DUDIENAS, C.; RAMOS, N. P.; GALBIERI, R. Influência da colheita e períodos de armazenamento na qualidade sanitária de sementes de mamona. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 3, p. 202-209, 2009.

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MAMONA
EM DIFERENTES SUBSTRATOS E COM TRATAMENTO FUNGICIDA

- FREIRE, E. C.; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P. de. Melhoramento Genético. In: AZEVEDO, D. M. P. de.; LIMA, E. F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2001. p. 229-256.
- GOMES, R. C.; SEMEDO, L.; SOARES, R. M. A.; ALVIANO, C. S.; LINHARES, L. F.; COELHO, R. R. R. Chitinolytic actinomycetes from a Brazilian tropical soil active against phytopathogenic fungi. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, Dordrecht, v. 16, n. 1, p. 109-110, 2000.
- KIMATI, H. Doenças da Mamoneira. In: GALLI, F. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., v. 2, p. 347-351, 1980.
- LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; SANTOS, J. W. Fungos causadores de tombamento transportados e transmitidos pela semente da mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 9, p. 915-918, 1997.
- LUCCA FILHO, O. A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 113-124, 1985.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- MARRONI, I. V., MOURA, A.B.; UENO, B. Chemical and biological treatments of castor bean seeds: effects on germination, emergence and associated microorganisms. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 1, p. 21-28. 2012.
- MASSOLA, N. S.; BEDENDO, I. P. Doenças da Mamoneira (*Ricinus communis*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., 2005. p. 445-447.
- ROCHA, M. do S.; OLIVEIRA, M. I. P. de; MEDEIROS, C.; AZEVEDO, C. F. de; BELTRÃO, N. E. de M.; CARVALHO, J. M. F. C.; ALMEIDA, F. de A. C.; NASCIMENTO, L. C.; BRUNO, R. de L. A. Fungos associados a sementes de mamoneira cultivadas na região de Barbalha, CE, safra 2007 In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI: Embrapa Algodão, 2008. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/277314/1/FS08.pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2010.
- SILVA, S. D. dos A.; EICHOLZ, E. D.; CASAGRANDE JUNIOR, J. G.; EICHOLZ, M. D. **Sementes de mamona produzidas no Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 40 p. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 98.
- TANAKA, M. A.; CORRÊA, M. U. Influência de *Aspergillus* e *Penicillium* no armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 3, p. 451-456, 1981.
- TROPALDI, L.; CAMARGO, J. A.; SMARSI, R. C.; KULCZYNSKI, S. M.; MENDONÇA, C. G.; BARBOSA, M. M. M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona submetidas a diferentes tratamentos químicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 89-95, 2010.
- ZUCHI, J.; BEVILAQUA, G. A. P.; ZANUNCIO, J. C.; PESKE, S. T.; SILVA, S. D. dos A.; SEDIYAMA, C. S. Características agronômicas de cultivares de mamona em função do local de cultivo e da época de semeadura no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 501-506, 2010.