

## Qualidade fisiológica de sementes de mamona de dois tamanhos submetidas a diferentes tratamentos

Anailda Angélica Lana Drumond<sup>1\*(PQ)</sup>, Tiago Rodrigues da Costa<sup>2(IC)</sup>, Allan Murilo de Sousa Nunes<sup>3(PR)</sup>, Jacson Zuchi<sup>4(PQ)</sup>, Juliana de Fátima Sales<sup>4(PQ)</sup>.

1 Universidade Estadual de Goiás, Campus Santa Helena de Goiás. anailda14@yahoo.com.br.

2 Universidade Estadual de Goiás, Campus Santa Helena de Goiás.

3 Profissional, Engenheiro Agrícola

4 Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde.

Resumo: A mamoneira apresenta maturação de sementes desuniforme dentro dos racemos e entre estes, que interfere na qualidade das sementes durante etapas de beneficiamento. Os tratamentos de sementes e o tamanho das mesmas são fatores que podem influenciar na qualidade fisiológica. Assim, esse trabalho teve como objetivo verificar o efeito do tamanho e tratamento das sementes de mamona, de dois genótipos, na qualidade fisiológica das mesmas. O ensaio foi conduzido em laboratório de sementes e leito de areia em estufa utilizando um delineamento em blocos casualizado em esquema fatorial 4 x 2 x 2 (tratamentos x tamanhos de sementes - peneiras 8 e 9 mm x genótipos) com quatro repetições. Avaliou-se a germinação, índice de velocidade de germinação, emergência, o índice de velocidade de emergência, comprimento e massa de matéria seca de parte aérea e raiz. Sementes de menor tamanho (8 mm) do genótipo 103 tiveram menor porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. Sementes de maior tamanho (9 mm) apresentaram maiores percentuais de emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento e massa de matéria seca de parte aérea, assim como sementes não tratadas mostraram este mesmo comportamento para as variáveis avaliadas. O tratamento com bioestimulante apresentou efeito positivo.

Palavras-chave: *Ricinus communis*. Beneficiamento. Fungicida. Bioestimulante.

### Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), pertencente à família Euphorbiaceae, possui porte arbustivo e produção em frutos, os quais são cápsulas tricocas comumente compostas de três sementes, arranjadas em racemos (BELTRÃO et al., 2001). O óleo de mamona possui vasto emprego industrial, comparável ao petróleo, com o benefício de ser um produto renovável e barato, tornando a cultura uma importante opção econômica e estratégica para o Brasil (AZEVEDO et al., 1997; FREIRE, 2001).

A mamoneira apresenta maturação de sementes desuniforme dentro dos racemos e entre estes, o que interfere na qualidade das sementes durante as etapas de beneficiamento pós-colheita. Neste contexto, o beneficiamento constitui-se importante etapa dentro do programa de produção de sementes, visto que o lote de sementes necessita ser beneficiado e manipulado de forma adequada, para que a semente possa manter a qualidade obtida no campo e expressar todo o seu potencial genético e fisiológico. Outra etapa de igual importância nas etapas de processamento pós colheita e anterior ao plantio é o tratamento das sementes.

Apesar do tratamento de sementes se constituírem em uma operação rotineira, pouco se conhece sobre a influência dos inseticidas e fungicidas na germinação e no vigor das sementes de mamona. Neste sentido, com a finalidade de oferecer suporte técnico para o cultivo da mamona, diversos estudos devem ser conduzidos para compreender melhor os aspectos relacionados à produção e pós-colheita das sementes, as quais são um insumo fundamental para o sistema de produção. Diante disso, considerando que estudos sobre diferentes tratamentos de sementes com tamanhos diversos são importantes para possibilitar o estabelecimento de um programa de produção de sementes de mamona, torna-se necessário a realização de experimentos envolvendo esses fatores e sua relação com a qualidade fisiológica das sementes.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório da Universidade Estadual de Goiás em Santa Helena de Goiás – GO, na casa de vegetação do viveiro da prefeitura municipal de Santa Helena de Goiás – GO e no Laboratório de sementes do Instituto Federal Goiano em Rio Verde – GO durante o ano de 2016. Nos experimentos foram utilizados dois genótipos de mamona (103 e 104), sendo as sementes oriundas de duas peneiras (8 e 9 mm). As amostras dos lotes foram fornecidas pela empresa Sementes Goiás. As sementes foram submetidas a 4 diferentes tratamentos, os quais estão descritos na Tabela 1. Por ocasião da aplicação dos produtos foram usadas 500g de sementes de cada peneira utilizando um delineamento em blocos casualizados em fatorial 4 x 2 x 2 (tipos de tratamentos, tamanhos de sementes e genótipos) com quatro repetições.

**Tabela 1** – Tratamentos utilizados nas sementes para realização do experimento.

Princípios Ativos	Nome comercial	Dose mL p.c. * para 100kg de sementes
Nenhum	Sem tratamento	0
(Carbendazim + Thiram)	Derosal Plus®	200
(Cinetina + Auxina + Ácido Giberélico)	Stimulate	500
(Carbendazim + Thiram) + (Cinetina + Auxina + Ácido Giberélico)	Derosal Plus® + Stimulate	200+500

\*p.c. = produto comercial (recomendação do fabricante).

Para aplicação do fungicida e bioestimulante, as quantidades de cada produto foram dosadas para as massas das sementes, a fim de proporcionar o total recobrimento das sementes. A testemunha não recebeu tratamento. A homogeneização dos tratamentos com as sementes foi realizada em pequenos sacos plásticos. O conjunto foi agitado por 2 minutos a fim de homogeneizar a cobertura, com posterior secagem a sombra. As sementes foram utilizadas logo após esse processo.

Os testes relacionados a seguir foram realizados no laboratório de sementes e na casa de vegetação e utilizados a fim de avaliar a germinação e o vigor das sementes de mamona tratadas conforme a Tabela 1.

**Teste de germinação e Índice de velocidade de germinação** – o teste foi realizado no laboratório de sementes do Instituto Federal Goiano – GO, onde a semeadura foi feita em folhas de papel “germitest”, umedecidos com água destilada, em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco com quatro repetições de 50 sementes. Os rolos foram mantidos em germinador regulado à temperatura de 20-30 °C (BRASIL, 2009). As avaliações foram realizadas diariamente até completa estabilização. Após, foi calculado o índice de velocidade de germinação, pelo somatório do número de sementes registrado a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a contagem (MAGUIRE, 1962). A porcentagem de germinação foi avaliada aos 7 e 14 dias, quando foram computadas as plântulas normais (aquelas que apresentam todas as estruturas

essenciais desenvolvidas, sem nenhum tipo de dano), plântulas anormais, sementes duras e mortas. O resultado foi expresso em porcentagem de plântulas normais conforme BRASIL (2009).

**Teste de emergência de plântulas e Índice de velocidade de emergência** – o teste foi realizado na casa da vegetação, onde foram utilizadas 200 sementes divididas em quatro repetições de 50 cada. A semeadura foi realizada a 3 cm de profundidade em tubetes com areia. A avaliação da emergência das plântulas foi realizada diariamente até sua estabilização contando-se o número de plântulas emergidas por dia, dividindo esse número pelo número de dias transcorridos da data da semeadura, posteriormente foi calculado o índice de velocidade de emergência de acordo com MAGUIRE (1962). Foi avaliada a porcentagem final de emergência, em que foram consideradas apenas as plântulas normais.

**Teste de comprimento e matéria seca de radícula e parte aérea da plântula** – o teste foi realizado no laboratório da Universidade Estadual de Goiás em Santa Helena de Goiás – GO. Para realização deste teste foram amostradas 12 plântulas por repetição de cada tratamento ao final do teste de emergência em tubetes com areia. O comprimento da parte aérea e de raiz de plântulas consideradas normais (BRASIL, 2009) foi determinado com o auxílio de régua milimétrica. Posteriormente, as partes aéreas e de raiz foram separadas e colocadas na estufa a 65°C por 72 horas para retirar toda umidade, após foi determinado a massa dos materiais ao final do período utilizando uma balança de precisão.

## Resultados e Discussão

As sementes de menor tamanho (8 mm) do genótipo 103 apresentaram menor porcentagem de germinação e menor índice de velocidade de germinação (IVG), que evidencia que sementes menores desse genótipo devem possuir menos reserva para o processo de germinação. Não houve diferença para as variáveis entre tamanhos de sementes para o genótipo 104 (Tabela 2). ZUCHI et al. (2010) observaram que o tamanho das sementes de mamona influenciou seu desempenho fisiológico, sendo que nas cultivares IAC 226 e BRS 188 Paraguaçu as sementes menores apresentaram maior velocidade e porcentagem final de germinação, o que não ocorreu para as cultivares IAC 80 e AI Guarany 2002.

Estudando a influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja, PÁDUA et al. (2010) observaram diferença em tamanho de semente em relação a qualidade fisiológica, sendo que as sementes maiores (peneira 7 mm) apresentaram maior porcentagem de germinação e de vigor. Porém, no trabalho de CAMOZZATO et al. (2009), os autores estudaram o desempenho de cultivares de soja em função do tamanho das sementes, e concluíram que o tamanho das sementes classificadas em peneiras de 5,5 e 6,5 mm não influencia no desempenho de cultivares de soja.

**Tabela 2** – Médias de porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) da interação entre dois tamanhos de sementes e dois genótipos de mamona.

Genótipo	Tamanho de Sementes			
	Germinação (%)		IVG	
	8 mm	9 mm	8 mm	9 mm
103	23,50 bB	33,88 aA	2.14 bB	2.87 aA
104	31,26 aA	30,88 aA	3.16 aA	2.86 aA
CV (%)	22,17		23,52	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A porcentagem de emergência das sementes e o índice de velocidade de emergência (IVE) apresentaram significância para os fatores tamanho e tratamento de sementes (Tabela 3). Verificou-se que as sementes de maior tamanho (9 mm) apresentaram maior porcentual de emergência (82,2%) e IVE (3,33) em relação as sementes de menor tamanho (8 mm), as quais apresentaram 74% de porcentagem de emergência e IVE de 2,91. As sementes que não receberam tratamento (sem tratamento) apresentaram maior porcentual de emergência (95%) e maior IVE (4,09), enquanto que sementes tratadas com fungicida e bioestimulante apresentaram a menor porcentagem de emergência (61,5%) e menor IVE (2,23). Alguns resultados de pesquisa têm mostrado que certos produtos quando aplicados nas sementes de algumas culturas, podem, em determinadas situações, ocasionar redução na germinação e na sobrevivência das plântulas (CRUZ,1996; FESSEL et al., 2003).

**Tabela 3** – Porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de mamona de dois tamanhos submetidas a diferentes tratamentos.

Tamanho (mm)	Porcentagem de Emergência (%)	IVE
8	74.0 b	2,91 b
9	82.2 a	3,33 a
CV (%)	16,86	18,09
Tratamento de Sementes	Porcentagem de Emergência (%)	IVE
Sem tratamento	95.0 a	4.09 a
Fungicida	85.1 a	3.32 b
Bioestimulante	70.8 b	2.83 b
Fungicida + Bioestimulante	61.5 b	2.23 c
CV (%)	16,86	18,09

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os três fatores em estudo, isolados, apresentaram significância para comprimento e massa de matéria seca de parte aérea. O genótipo 103 apresentou maior comprimento e massa de matéria seca da parte aérea das plântulas, bem como o maior tamanho de sementes proporcionou as maiores médias (Tabela 4). As sementes não tratadas se destacaram com maiores comprimentos e massa de matéria seca de parte aérea das plântulas, o que evidencia que o tratamentos de sementes para cultura da mamona podem não apresentar resultados significativos para melhorar a qualidade da emergência das plântulas.

ALBUQUERQUE et al. (2004) não encontraram diferença na altura de plantas de sementes de mamona tratadas com cinetina + auxina + ácido giberélico, porém proporcionaram plantas com área foliar superiores às plantas controle. Adicionalmente, o comprimento de raiz foi afetado pelo tratamento com bioestimulante, o qual apresentou média superior aos demais tratamentos igualando-se à sementes não tratadas. Ainda houve interação entre genótipo e tratamento de sementes para variável comprimento de raiz. Verificou-se que o tratamento de sementes com bioestimulante para o genótipo 103 apresentou o maior comprimento de raízes.

**Tabela 4** – Médias do comprimento e massa de matéria seca de parte aérea de plântulas de mamona de dois genótipos, dois tamanhos e submetidas a diferentes tratamentos.

<b>Genótipo</b>	<b>Comprimento de Parte Aérea (cm)</b>	<b>Matéria Seca de Parte Aérea (g)</b>
103	14.86 a	2.94 a
104	13.23 b	2.61 b
CV (%)	10,55	17,75
<b>Tamanho (mm)</b>	<b>Comprimento de Parte Aérea (cm)</b>	<b>Matéria Seca de Parte Aérea (g)</b>
8	13.65 b	2.60 b
9	14.45 a	2.95 a
CV (%)	10,55	17,75
<b>Tratamento de Sementes</b>	<b>Comprimento de Parte Aérea (cm)</b>	<b>Matéria Seca de Parte Aérea (g)</b>
Sem tratamento	15.53 a	3.19 a
Fungicida	13.53 b	2.62 bc
Bioestimulante	14.21 ab	2.96 ab
Fungicida + Bioestimulante	12.92 b	2.32 c
CV (%)	10,55	17,75

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Adicionalmente, o comprimento de raiz foi afetado pelo tratamento com bioestimulante, o qual apresentou média superior aos demais tratamentos igualando-se à sementes não tratadas (Tabela 5). Ainda houve interação entre genótipo e tratamento de sementes para variável comprimento de raiz. Verificou-se que o tratamento de sementes com bioestimulante para o genótipo 103 apresentou o maior comprimento de raízes, evidenciando, assim, que o uso do bioestimulante com finalidade de aumentar o volume explorado pelas raízes nesse genótipo pode ser uma estratégia bastante promissora (Tabela 6).

O tratamento de sementes não influenciou o comprimento de raízes para o genótipo 104, como também o tratamento com fungicida + bioestimulante para esse genótipo apresentou média superior para a variável em questão. Esse comportamento distinto entre os genótipos mostra o efeito do fator genético na qualidade fisiológica das sementes mediante os tratamentos das mesmas. Também, convém salientar que o princípio ativo cinetina + auxina + ácido giberélico, tido como promotor do crescimento das plantas contém em sua composição fitohormônios que operam como mediadores de processos fisiológicos, gerando o crescimento e o desenvolvimento das plantas, ampliando o potencial de absorção de água e nutrientes pelas mesmas (DÁRIO et al., 2004; GARCIA et al., 2009). Quando a planta se estabelece no solo, aumenta sua superfície de contato e pode absorver,

com maior eficiência, as substâncias diluídas na solução do solo (MOTERLE et al., 2011).

**Tabela 5** – Médias do comprimento de raiz de plântulas de mamona submetidas a diferentes tratamentos.

Tratamento de Sementes	Comprimento de Raiz (cm)
Sem tratamento	13.38 a
Fungicida	12.95 ab
Bioestimulante	13.47 a
Fungicida + Bioestimulante	12.54 b
CV (%)	6,74

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 6** – Médias do comprimento de raiz de plântulas de mamona oriundas de sementes de dois genótipos submetidos a diferentes tratamentos.

Genótipo	Tratamentos de Sementes			
	Sem tratamento	Fungicida	Bioestimulante	Fungicida + Bioestimulante
103	13.37 aAB	12.58 aBC	13.93 aA	11.99 bC
104	13.39 aA	13.31 aA	13.00 bA	13.08 aA
CV (%)	6,74			

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para massa de matéria seca de raiz apenas o fator tamanho apresentou significância sendo que o maior tamanho de sementes (9 mm) mostrou-se superior em relação ao menor tamanho (8 mm). Isso evidencia o fato de que as maiores sementes de mamona possuem quantidades de reservas superiores favorecendo o crescimento de raízes e parte aérea através do metabolismo e translocação dessas reservas para o eixo embrionário.

As espécies tem comportamento diferenciado quanto a tamanho de sementes relacionado à qualidade fisiológica, conforme relatado no trabalho de SANTOS et al. (2010), que estudando as cultivares de cenoura, mostrando que houve diferença significativa no comprimento de raiz. Sendo assim, os lotes de sementes menores mostraram inferioridade na qualidade fisiológica em relação às sementes maiores, justificando a classificação de sementes por tamanho.

Dessa forma, nossos resultados mostram que o tratamento de sementes de mamona com fungicida combinado com bioestimulante pode não oferecer resultados

satisfatórios para qualidade fisiológica das sementes. Contudo, o bioestimulante isoladamente produz efeito significativo nas raízes, o que poderia ser uma alternativa interessante em ambientes ou épocas de cultivo com restrições hídricas no sentido de aumentar o volume de solo explorado pelas raízes. Adicionalmente, o tamanho das sementes de mamona influencia na qualidade fisiológica resultando em ganhos de vigor das plântulas formadas por sementes maiores.

## Considerações Finais

A qualidade fisiológica das sementes de mamona é influenciada pelo tamanho, assim como há variação em relação ao genótipo avaliado. As sementes de maior tamanho (9 mm) apresentaram maiores percentuais de emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento e massa de matéria seca de parte aérea, assim como sementes não tratadas mostraram este mesmo comportamento para as variáveis avaliadas. Ainda, verificou-se que o bioestimulante apresentou efeito positivo no comprimento de raízes das plântulas, que pode ser uma alternativa para regiões ou períodos com restrições hídricas.

## Referências

- ALBUQUERQUE, R.C. et al. Efeitos do bioestimulante Stimulate® em sementes pré-embecidas de mamona (*Ricinus communis* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA: ENERGIA E SUSTENTABILIDADE, 1, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, Embrapa Algodão. p.47-48.
- AZEVEDO, D. M. P. DE; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no Brasil.** CNPA, 1997. 52p.
- BELTRÃO, N. E. M. et al. **Mamona: árvore do conhecimento e sistemas de produção para o semiárido brasileiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. (Circular técnica, n. 70).
- BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, L. C.; VASCONCELOS, O. L.; AZEVEDO, D. M. P.; VIEIRA, D. J. Fitologia. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil.** Embrapa Serviço de Comunicação Tecnológica, 2001. p. 37-61.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CAMOZZATO, V.A.; PESKE, S.T.; POSSENTI, J.C.; MENDES, A.S. Desempenho de cultivares de soja em função do tamanho das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, nº 1, p. 288-292, 2009.

CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. **Anais...** da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 25, n. 2, p. 181-189, 1996.

DÁRIO, G. J. A. et al. Influência do Uso de Fitorregulador no Crescimento do Arroz Irrigado. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p. 86-94, 2004.

FESSEL, S. A.; MENDONÇA, E. A. F.; CARVALHO, R. V. Efeito do tratamento químico sobre a conservação de semente de milho durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 25-28, 2003.

FREIRE, R. M. M. Ricinoquímica. **In:** Azevedo, D. M. P. de Lima, E. F (e.). O Agronegócio da Mamona no Brasil. Embrapa Algodão. Embrapa Informação Tecnológica, 2001, p.295-335.

GARCIA, R. A. et al. Crescimento aéreo e radicular de arroz de terras altas em função da adubação fosfatada e bioestimulante. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 4, p. 65-72, 2009.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MOTERLE, L.M.; SANTOS, R.F.; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, A.L.; BONATO, C.M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.5, p. 651-660, 2011.

PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANÇA-NETO, J. B. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.3, p.9-16, 2010.

SANTOS, V.J.; GARCIA, D.C.; LOPES, S.J.; EICHELBERGER, L. Qualidade fisiológica de sementes de cenoura classificadas por tamanho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.9, p.1903-1908, 2010.

ZUCHI, J.; PANOZZO, L.E.; HEBERLE, E.; DIAS, D.C.F.S. Qualidade fisiológica de sementes de mamona classificadas por tamanho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.3, p. 177-183. 2010.