

QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE PINHÃO-MANSO PRODUZIDOS NO NOROESTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Robson Celestino Meireles¹
Luciléa Silva dos Reis¹
Guilherme Antônio Ferreira¹
Alexandre Moraes Borges¹
André Assis Pires¹
Ismail Ramalho Haddad¹
Poliana Daré Zampiroli Pires¹
Ana Paula Braido Pinheiro¹

Resumo: O objetivo deste estudo consistiu em avaliar a qualidade fisiológica das sementes de diferentes genótipos de pinhão-manso, produzidos na região Noroeste do estado do Espírito Santo. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Sementes do IFES – *Campus* Santa Teresa. Avaliou-se a porcentagem de germinação da primeira contagem e do teste de germinação, o comprimento da parte aérea e do sistema radicular, a massa fresca total de plântulas e a massa seca total de plântulas. Os dados obtidos em porcentagens foram transformados em arco-seno de raiz de x. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Conclui-se que a qualidade fisiológica de sementes de pinhão-manso foi dependente do genótipo e do ambiente de cultivo.

Palavras-chave: germinação, vigor, ambiente de cultivo.

EVALUATION OF THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF THE SEEDS OF DIFFERENT GENOTYPES OF *Jatropha Curcas* PRODUCED IN THE NORTHWEST REGION OF THE STATE OF ESPÍRITO SANTO

Abstract: The objective of this study was to evaluate the physiological quality of the seeds of different genotypes of physic nut (*Jatropha curcas*) produced in the Northwest region of the state of Espírito Santo. The experiment was developed in the Seeds Laboratory of IFES – Santa Teresa Campus. The percentage of germination of the first count and of the germination test, length of the aerial part and of root system, total fresh mass of seedlings and total dry mass of seedlings were evaluated. The data obtained in percentages were transformed into root x bow-sine. The results were submitted to analysis of variance and Tukey's test at 5% of probability. It was concluded that the physiological quality of *Jatropha* seeds was dependent on the genotype and the culture environment.

Keywords: germination; vigor; growing environment.

¹ Instituto Federal do Espírito Santo – robsoncm@ifes.edu.br; lucileasr@ifes.edu.br; guilhermeantonio01@gmail.com; alexandreboorges@gmail.com; andre.pires@ifes.edu.br; ihaddade@gmail.com; poliana.pires@ifes.edu.br; anabraidop@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie nativa do Brasil, cultivada em diversas regiões do país, pertence à família Euphorbiaceae, a qual inclui 245 gêneros e, aproximadamente, 6.300 espécies amplamente distribuídas pelo mundo (GOVAERTS et al., 2000).

O pinhão-manso se destaca como uma importante matéria prima para produção de biocombustível, sobretudo pela alta concentração de óleo na semente (30-40%) e elevada produtividade. A espécie *J. curcas* também é considerada uma cultura adaptada a adversas condições de clima e solo, apresenta fácil propagação e possibilidade de consórcio com culturas de subsistência e animais (ORHAN et al., 2004).

Apesar da ampla adaptação em solos brasileiros, a produtividade do pinhão-manso é muito variável, visto que depende da região, do método de cultivo, dos tratamentos culturais, da pluviometria e da fertilidade do solo (CHAVES et al., 2009). Além desses fatores externos, o genótipo também é um importante fator capaz de limitar a produção e a qualidade das sementes. Estudo avaliando 10 diferentes genótipos de pinhão-manso na região do seminário pernambucano observou, ao final do primeiro ano de implantação, produtividades que variaram de 2.853 a 3.542 kg/ha, dependendo do genótipo (DRUMOND et al., 2010).

A propagação seminal é uma das principais técnicas utilizadas para produzir mudas de pinhão-manso, geralmente devido à alta eficiência de obtenção de plantas resistentes, vigorosas, longevas e à facilidade do manejo das mudas. Para alcançar tais características, torna-se necessária a seleção criteriosa das matrizes, uma vez que a variabilidade genética, em plantas de propagação sexual é alta, podendo ser observada nos diferentes desempenhos das sementes (ARRUDA et al., 2004).

Sementes de baixa qualidade tendem a originar lavouras com estandes desuniformes, devido às falhas na germinação e emergência, o que contribui com menor produtividade, qualidade e padronização das sementes colhidas. Por outro lado, o uso de sementes de alta qualidade, associado a condições ambientais adequadas, favorece a máxima germinação no menor tempo possível, o que acarreta uma maior uniformidade de emergência de plântulas no campo.

Sabe-se que a qualidade das sementes é determinada por fatores genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que podem ser avaliados com a finalidade de estimar se um lote de sementes é apropriado para fins de semeadura. Esses fatores estão associados a mudanças degenerativas de origem bioquímica, fisiológica e física, que estão ligados à redução de vigor das sementes (ABDULBAKI & ANDERSON, 1972). A ação desses fatores na produção de sementes pode ser acompanhada por meio dos métodos de análise, que são essenciais na avaliação da qualidade e da eficiência da tecnologia de sua produção (ANDRADE & FORMOSO, 1991).

Atualmente, existem diversos genótipos de pinhão-manso com características morfológicas semelhantes. O teste de germinação pode avaliar satisfatoriamente genótipos com alta homogeneidade; no entanto, o desempenho no nível de campo, com alto grau de heterogeneidade, somente pode ser avaliado pelos testes de vigor (SPINA & CARVALHO, 1986).

De acordo com Dias & Marcos Filho (1995), nos estudos de melhoramento de plantas, principalmente programas de seleção, essa diversidade pode ser investigada precocemente pela qualidade fisiológica das sementes, com testes de vigor. Assim, o tempo médio de germinação e a sua uniformidade poderão proporcionar produção de mudas em escala comercial de maneira mais eficiente.

Frente ao exposto, tornam-se cada vez mais necessários estudos sobre a qualidade das sementes dos genótipos de pinhão-manso, pois a qualidade de um lote de sementes é fator a ser considerado em qualquer programa de produção agrícola, e o uso de sementes de boa qualidade possibilita a obtenção de emergência satisfatória e de plantas vigorosas e uniformes, com reflexos diretos na produtividade (KIKUTI, 2000).

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica das sementes de diferentes genótipos de pinhão-manso, produzidos na região Noroeste do estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Sementes e Melhoramento de Plantas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa, município de Santa Teresa-ES, no segundo semestre de 2015. As sementes utilizadas nesse expe-

rimento foram provenientes da área experimental do IFES no Campus Itapina, localizado no município de Colatina-ES, a 19° 29' 52,7''(S) e 40° 45' 36,9'' (W), procedentes da safra de 2014/2015. Foram avaliados 13 diferentes genótipos de pinhão-manso, desenvolvidos pelo IFT (Instituto Fazenda Tamanduá), INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) e pela empresa de tecnologia agrícola NÒVABRA (**Tabela 1**).

Tabela 1: Identificação dos genótipos que foram avaliados durante a condução do experimento.

TRATAMENTOS	IDENTIFICAÇÃO (GENÓTIPOS)
TRAT. 1	INC-01
TRAT. 2	INC-02
TRAT. 3	INC-03
TRAT. 4	IFT-01
TRAT. 5	IFT-03
TRAT. 6	IFT-04
TRAT. 7	IFT-05
TRAT. 8	IFT-06
TRAT. 9	IFT-07
TRAT. 10	RPB
TRAT. 11	JFT
TRAT. 12	NOV-01
TRAT. 13	PRT

Fonte: Dados da pesquisa.

Os genótipos IFT, RPB, JFT e PRT foram desenvolvidos pelo Instituto Fazenda Tamanduá provenientes do estado da Paraíba-PB. Já os genótipos INC e NOV foram desenvolvidos pelo INCAPER e pela NÒVABRA no estado do Espírito Santo-ES.

Os frutos de cada genótipo de pinhão-manso foram colhidos quando apresentavam coloração amarela, sendo beneficiados manualmente e secados à sombra. O teor de água das sementes de cada genótipo foi determinado pelo método de estufa a 130°C por 1 hora, com quatro repetições de 19 sementes (aproximadamente 50 gramas por repetição), conforme prescrições das Regras para

Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de base úmida, que é a relação entre a massa de água presente na semente e a massa total da semente.

Na avaliação de qualidade, as sementes foram submetidas aos seguintes testes: germinação – foi realizada utilizando 200 sementes de cada genótipo, divididas em 8 repetições de 25 sementes, que foram semeadas em rolo de papel Germitest previamente umedecido com uma quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes do peso do papel seco. As sementes foram colocadas para germinar em câmara de germinação do tipo B.O.D a temperatura de 25 ± 1 °C e fotoperíodo com 8 horas de claro e 16 horas de escuro. As avaliações foram realizadas aos 12 dias da montagem dos rolos, (VANZOLINI et. al. 2010). Foram consideradas como sementes germinadas as que apresentavam raízes primárias e secundárias. Os resultados foram expressos em **porcentagem de germinação; primeira contagem de germinação** – avaliação realizada ao sexto dia após a montagem do teste de germinação, considerando-se como germinadas as sementes que romperam o tegumento e apresentaram um milímetro de radícula. Os resultados foram expressos em porcentagem de germinação; **comprimento da parte aérea e do sistema radicular** – esse teste de vigor se constitui em utilizar quatro repetições de dez sementes para cada genótipo, semeadas em rolo de papel Germitest, umedecido com água destilada, equivalente a 2,5 vezes do peso do papel seco, com o hilo orientado para extremidade inferior do papel, em uma fileira reta longitudinal no centro das folhas. As sementes foram mantidas em câmara de germinação tipo B.O.D à temperatura constante de 25 ± 1 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após esse período, com o auxílio de uma régua milimetrada, foi realizada a avaliação do comprimento da parte aérea e radicular, tomando como base a diferença de coloração entre o hipocótilo e a radícula até a extremidade dos mesmos; **massa fresca total de plântula** – obtida ao final do teste de vigor descrito anteriormente, em que a pesagem da massa fresca das sementes germinadas foi realizada por uma balança analítica; **massa seca total de plântulas** – obtida a partir da massa fresca total das plântulas, onde o material vegetal de cada genótipo foi levado à estufa de secagem com circulação de ar regulada a 65 ± 1 °C por um período de 72 horas.

Todas as sementes analisadas passaram por desinfestação com hipoclorito a uma proporção de 1% por um período de 10 minutos. Os dados em porcentagens de germinação foram

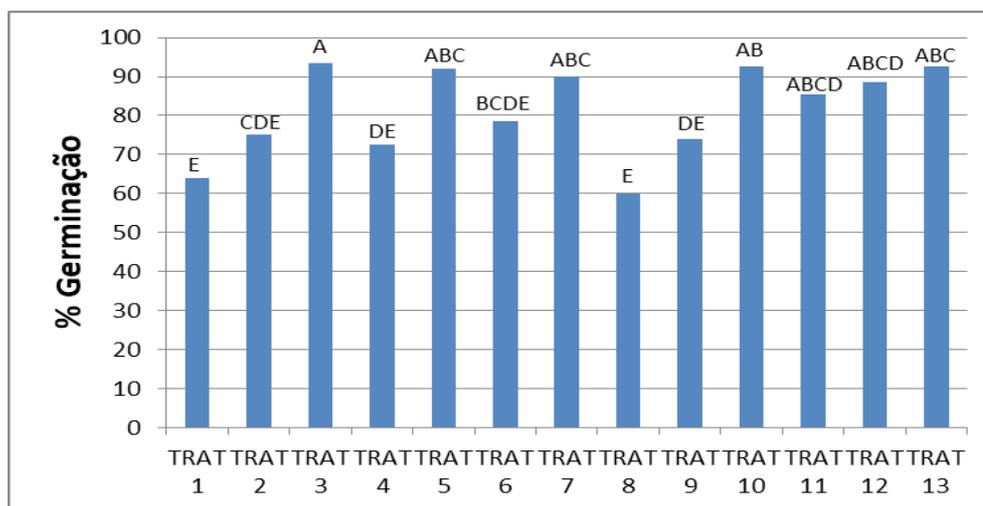
transformados em arco-seno de raiz de x , sendo que os demais não sofreram transformação. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do teste de germinação, o teor de água das sementes estava em 7,33% para todos os genótipos, assegurando assim a uniformidade na umidade das sementes para a realização dos testes de germinação e vigor.

Os resultados do teste de germinação apresentaram diferenças entre os genótipos (Figura 1), sendo que apenas 6, dos 13 genótipos, apresentaram germinação acima de 85%, a saber: genótipos 3, 5, 7, 10, 11, 12 e 13, com valores médios de germinação 93,5; 92; 90; 92,5; 85,5; 88,5 e 92,5%, respectivamente. Alguns genótipos também se destacaram por apresentar baixo percentual de germinação, sendo inferior a 65%, a saber: genótipos 1 e 8 com, respectivamente, 64 e 60% de germinação. Tal variação sugere que a constituição genética da semente, juntamente com o ambiente de cultivo, influenciou o potencial germinativo das sementes. Resultados semelhantes foram encontrados por Maluf (1993), que, estudando a herdabilidade da capacidade germinativa e da dormência das sementes em *Senna mulifuga*, observou que a variação na capacidade germinativa entre variedades pode ser de origem genética.

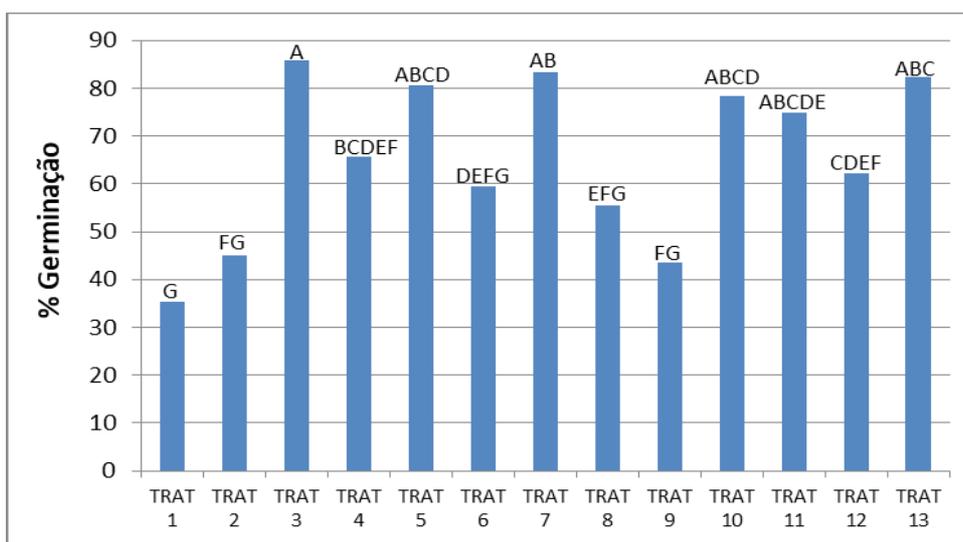
Figura 1: Porcentagem de sementes germinadas de genótipos de Pinhão-Manso.



Os tratamentos que possuem mesma letra são estatisticamente idênticos, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%) = 18,456.

Os testes de primeira contagem (Figura 2) apresentaram resultados semelhantes ao teste germinação, sendo que o genótipo 3 obteve o maior percentual de sementes germinadas (85%). Esse comportamento evidencia que os genótipos avaliados possuem diferença na qualidade fisiológica, onde as sementes dos genótipos 1, 2, 8 e 9 obtiveram os menores valores de germinação pelo teste de primeira contagem, sendo cerca de 40, 45, 55 e 43%, respectivamente. Novamente a adaptação de tais genótipos ao clima da região de cultivo pode ter influenciado na condição da qualidade fisiológica dessas sementes.

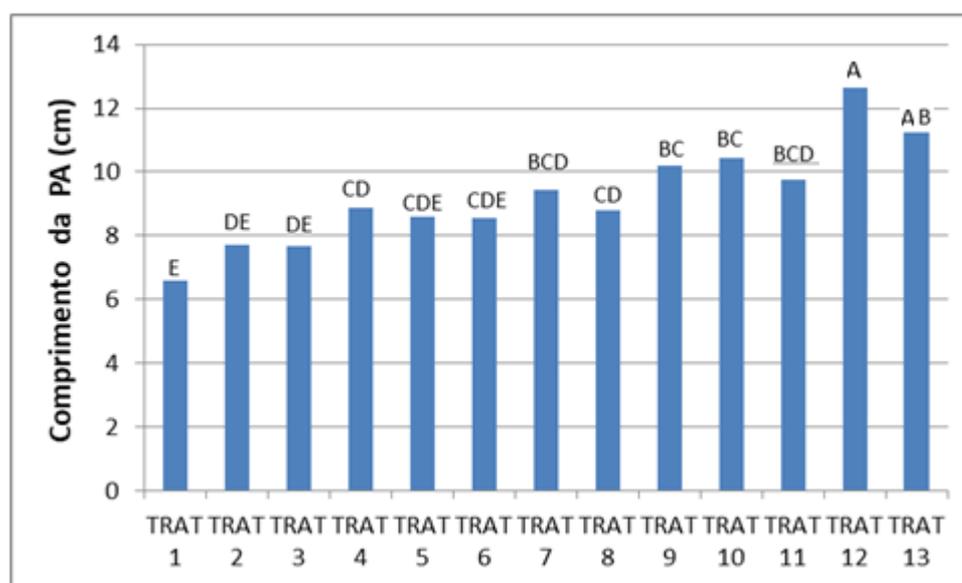
Figura 2: Porcentagem de sementes de genótipos de Pinhão-Manso que emitiram raízes em primeira contagem do teste de germinação.



Aos tratamentos que possuem mesmas letras são estatisticamente idênticas, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%) = 22,229.

Em relação ao tamanho da parte aérea (Figura 3), pode-se observar que os genótipos 12 e 13 não apresentaram diferença estática entre si, destacando-se em relação aos demais, sendo que os demais genótipos, mesmo se destacando nos testes de germinação, não apresentaram bom desenvolvimento de parte aérea. O comportamento apresentado por esses genótipos avaliados pode estar associado ao fato da maior capacidade de transformação dos suprimentos de reservas das sementes e de assimilação destes pelo eixo embrionário (DAN et. al. 1987). Vale destacar que neste teste o genótipo 03 apresentou desempenho bastante inferior com os de germinação e primeira contagem, evidenciando que ,apesar de esse genótipo obter resultados elevados no teste de germinação, ele possui uma baixa capacidade de utilizar as suas reservas para o desenvolvimento da parte aérea.

Figura 3: Comprimento da parte aérea (PA) em centímetros no teste de vigor de genótipos de Pinhão-Manso.

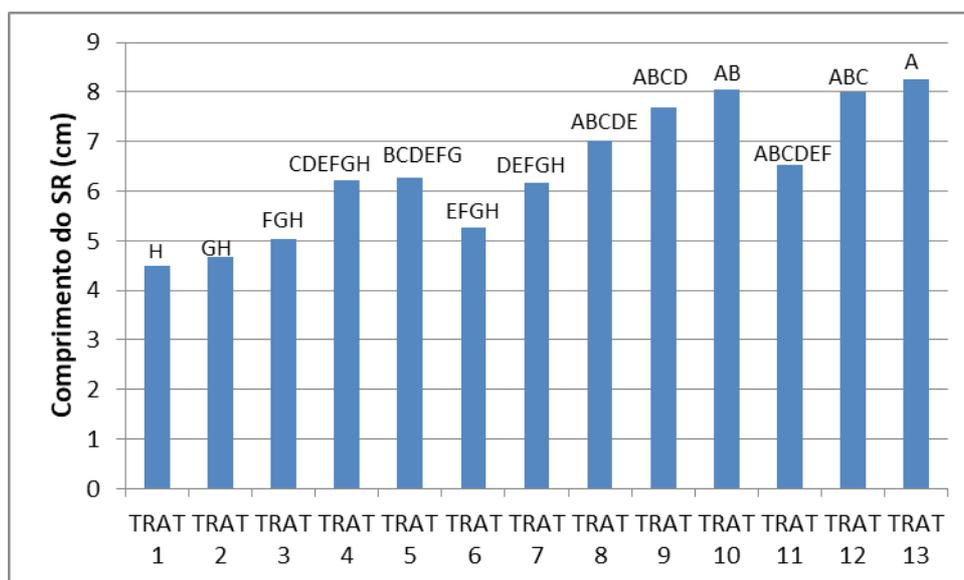


Tratamentos com mesma letra são estatisticamente idênticos de acordo com Tukey a 5% de probabilidade.

CV (%) = 9,163.

De acordo com os resultados obtidos na avaliação do tamanho da parte radicular (Figura 4), os genótipos 8, 9, 10, 11, 12 e 13 não se diferiram entre si estatisticamente, apresentando, assim, os melhores índices de comprimento de raiz. Por outro lado, o genótipo 3, que apresentou a melhor capacidade germinativa, não obteve os melhores resultados. Esses dados mostram que genótipos de pinhão-manso podem apresentar índices satisfatórios para testes de germinação, porém índices abaixo do que é esperado para testes de comprimento de parte aérea e raiz. O genótipo 13 obteve bom desempenho em ambos os testes avaliados de germinação, comprimento da parte aérea e raiz.

Figura 4: Comprimento do sistema radicular em centímetros no teste de vigor de genótipos de Pinhão-Manso.

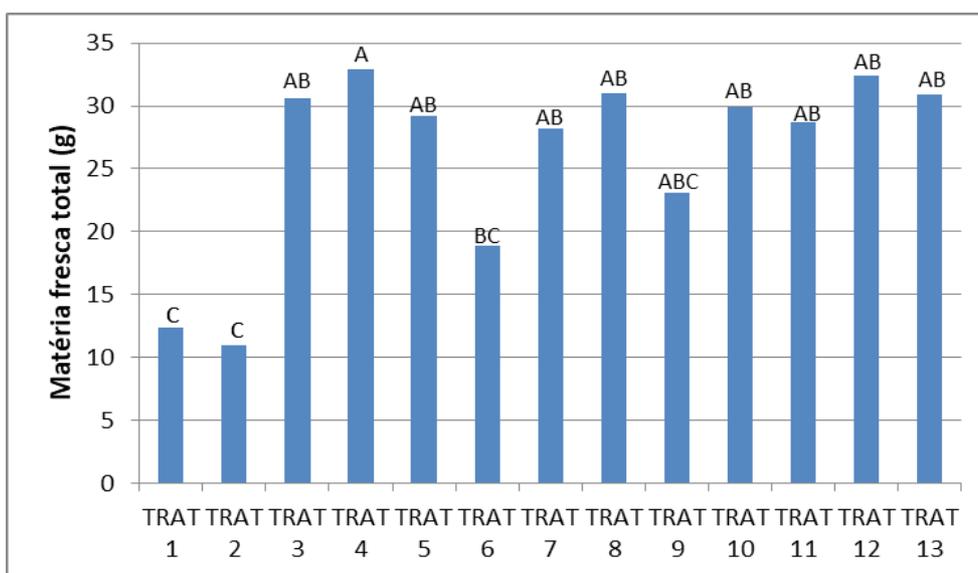


Tratamentos com mesma letra são estatisticamente idênticos de acordo com Tukey a 5% de probabilidade.

CV (%) = 11,110.

Observa-se que, no teste de matéria fresca (Figura 5), os genótipos 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 se destacaram estatisticamente em relação aos genótipos 1 e 2, sendo que esse resultado pode ser atribuído a quantidade de reservas presentes nessas sementes, e a outra parte advindo da maior taxa de absorção de água.

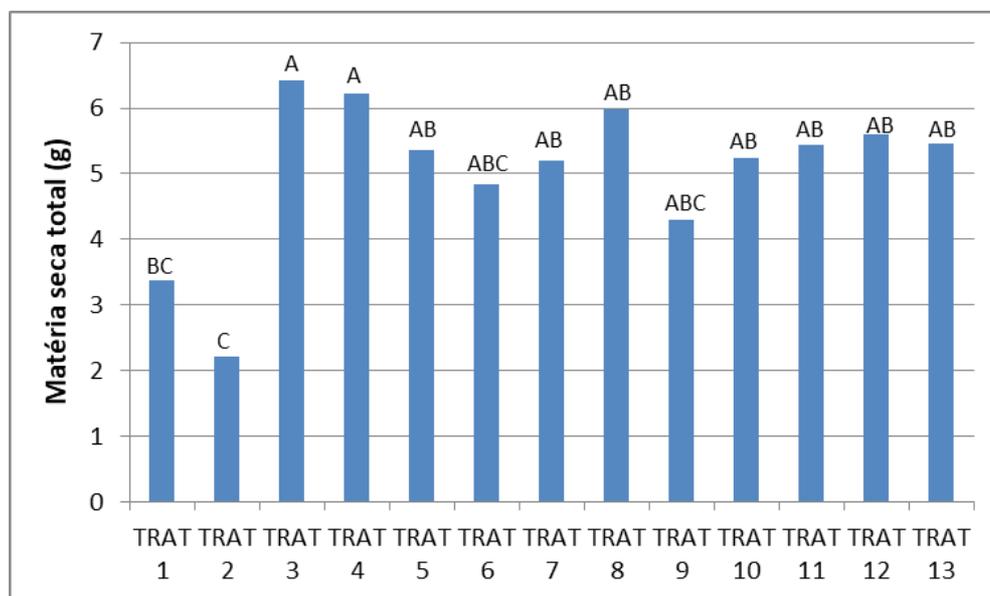
Figura 5: Matéria fresca total em gramas de plântulas de genótipos de Pinhão-Manso.



Tratamentos com mesma letra são estatisticamente idênticos de acordo com o teste de Tukey á 5% de probabilidade. CV (%) = 21,108.

Na avaliação de matéria seca, os genótipos 1 e 2 não apresentaram diferença estática pelo teste Tukey a 5% (Figura 6). Ambos os genótipos obtiveram os menores resultados de matéria seca, evidenciando o baixo vigor fisiológico dessas sementes. Já os demais genótipos, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13, não apresentaram diferença estatística pelo teste Tukey 5%. De acordo com Nakagawa (1999), o peso da matéria seca pode determinar a quantidade de transferência de reservas que foram feitas do endosperma para o embrião, logo, plântulas que possuem maior peso de matéria seca tendem ser mais vigorosas, uma vez que possuíam sementes com maior reserva.

Figura 6: Matéria seca total em gramas de plântulas de genótipos de Pinhão-Manso.



Tratamentos com mesma letra são estatisticamente idênticos de acordo com o teste de Tukey á 5% de probabilidade. CV (%) = 21,140.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade fisiológica de sementes de pinhão manso foi dependente do genótipo. O genótipo 13 (PRT) foi o que apresentou maior capacidade germinativa e vigor, pelos testes realizados. O genótipo 1 (INC-1) foi o que apresentou menor capacidade germinativa e vigor pelos testes realizados.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida e ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa e Itapina, pelo apoio na realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABDUL-BAKI AA; ANDERSON JD. 1972. Physiological and biochemical deterioration of seeds. In: KOZLOWSKI, T.T., *Seed Biology*. New York, Academic Press. V.2, p.283-315.
- ANDRADE RN; FORMOSO A. 1991. Análise de sementes de hortaliças. In: Encontro sobre produção e qualidade de sementes de hortaliças, Brasília, DF. 1991. *Palestras...* Brasília, Embrapa CNPH/JICA, p.113-122.
- ARRUDA, F. P. et al. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curca* L.) como alternativa para o Semi-Árido nordestino. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*. Campina Grande, v.8, n.1, p.789-799, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. Regras para Análise de Sementes. Brasília.
- CHAVES, L. H. G. et al. Zinco e cobre em pinhão-manso. 1. Crescimento inicial da cultura. *Revista Caatinga*, v. 22, p. 94-99, 2009.
- DAN, E.L. et al. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v.9, n. 3, p. 5-55, 1987.
- DIAS, D. C. F. S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares: I. Condutividade elétrica. *Informativo Abrates*, v.5, p.26-33, 1995.
- DRUMOND, M.A. et al. Desempenho agrônômico de genótipos de pinhão manso no Semiárido pernambucano. *Cienc. Rural* [online], v. 40, n.1, p. 44-47, 2010.
- GOVAERTS, R., FRODIN, D. G.; RADCLIFFE-SMITH. World checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae). *Royal Botanical Gardens, Kew*, v. 1-4, 2000.
- KIKUTI, A.L.P. *Aplicação de antioxidantes em sementes de cafeeiro (Coffea arabica L.) visando a preservação da qualidade*. 2000, 72p. (Dissertação Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- MALUF, A.M. Estudo da herdabilidade da capacidade germinativa e da dormência de sementes de *Senna multiflora*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 28, p. 1417-14-23, 1993.
- NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseado no desempenho das plântulas. In.: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J.B. *Vigor de sementes: conceitos e teste*. Londrina: Abrastes, p. 2-21, 1999.

ORHAN, A. S. et al. Internal combustion engines fueled by natural gas-hydrogen mixtures. *International Journal of Hydrogen Energy*, v. 29, n. 14, p. 1527-1539, 2004.

SPINA, A.A.T.; CARVALHO, N.M. Testes de vigor para selecionar lotes de amendoim antes do beneficiamento. *Ciência Agrônômica*, Jaboticabal, v.1, n.1, p.10, 1986.

VANZOLINI, S. et al. Qualidade sanitária e germinação de sementes de pinhão-manso. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 4 p. 9 -14, 2010.