

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE LOTES DE SEMENTES DE AMARANTO

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF LOTS OF AMARANTO SEEDS

Andrea Bicca Noguez Martins¹, Fernanda da Motta Xavier², Letícia Winke Dias³,
Michele Renata Revers Meneguzzo⁴, Maria Johana Gonzalez Vera⁵, Dario Munt de
Moraes⁶

RESUMO

A semente é insumo básico que deve atender aos requisitos de qualidade fisiológica para garantir o estabelecimento de cultivos com alta produtividade. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes de amaranto, sendo utilizados para isso, cinco lotes de sementes de amaranto (*Amaranthus cruentus*). As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação, primeira contagem de germinação e emergência em campo. Para os resultados do teste de germinação, não houve diferença entre os lotes analisados. Os testes de emergência de plântulas e primeira contagem de germinação permitiram a classificação dos lotes quanto ao potencial fisiológico, detectando diferenças não evidenciadas pelo teste de germinação. Foi possível concluir que os testes de primeira contagem de germinação e emergência de plântulas, são eficientes na separação dos lotes de sementes de amaranto, em diferentes níveis de vigor.

Palavras chave: germinação; *Amaranthus cruentus*; vigor.

ABSTRACT

Seed is a basic input that must meet the physiological quality requirements to ensure the establishment of crops with high productivity. The objective of this study was to evaluate the physiological quality of amaranth seed lots using five lots of amaranth seeds (Amaranthus cruentus). The analyzed variables were: percentage of germination, first germination count and field emergence. For the results of the germination test, there was no difference between the analyzed lots. Seedling emergence tests and first germination counts allowed the classification of lots as regards the physiological potential, detecting differences not evidenced by the germination test. It was possible to conclude that the first count germination and seedling emergence tests are efficient in separating amaranth seed lots at different levels of vigor.

Keywords: germination, *Amaranthus cruentus*, vigor.

^{1,2,3}Doutoranda do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes pela UFPel

⁴Engenheira Agrônoma, Mestranda do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes pela UFPel

⁵Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciências/UFPel, Doutoranda na UBA

⁶Professor Instituto de Biologia UFPel

INTRODUÇÃO

O amaranto (*Amaranthus cruentus* L.) é um pseudocereal cultivado principalmente no sul da América. Suas sementes são empregadas na alimentação humana pelo fato de apresentarem elevado teor de proteínas e carboidratos, sendo uma importante fonte para produção de farinha e amido (TAPIA-BLACIDO et al., 2010). Suas sementes apresentam teor de óleo que costuma variar na faixa de 5,6 e 10,6% (MARCÍLIO et al., 2005).

A qualidade de uma semente é determinada basicamente pelo seu potencial fisiológico, que reúne informações sobre a viabilidade e o vigor de um lote de sementes, sendo o termo potencial traduzido como virtualidade ou conjunto de aptidões para realizar tarefas e produzir resultados (MARCOS FILHO, 2005). O teste comumente utilizado para a determinação da viabilidade das sementes é o de germinação, que tem como principal objetivo a obtenção de informações sobre o valor das sementes para a semeadura, assim como a comparação da qualidade de diferentes lotes (LIMA et al., 2006).

A sua condução ocorre sob condições ótimas, a fim de proporcionar a máxima germinação da amostra analisada, essas condições referem-se à disponibilidade de água, aeração e temperatura (MARCOS FILHO, 1999; BRASIL, 2009). O teste de germinação tem em vista pelo menos dois aspectos: fornece informações sobre o potencial de um lote para germinar sob condições favoráveis de ambiente e apresenta alto grau de padronização, com ampla possibilidade de repetição dos resultados, dentro de níveis razoáveis de tolerância, desde que as instruções estabelecidas sejam seguidas (MARCOS FILHO, 1999, BRASIL, 2009).

Contudo, o teste de germinação pode superestimar o potencial fisiológico das sementes por não avaliar as alterações fisiológicas, bioquímicas, físicas e citológicas relacionadas ao processo de deterioração, não permitindo diferenciar no campo e no armazenamento lotes de sementes quanto ao vigor (ABRANTES et al., 2010). Por este motivo, a pesquisa tem efetuado estudos para desenvolver métodos que permitam a avaliação do vigor da semente (KIKUTI et al. 1999; ÁVILA et al. ,2007; OHLSON et al., 2010).

O vigor de uma semente compreende um conjunto de propriedades que determinam a capacidade de emergência e o rápido desenvolvimento de plântulas normais sob ampla faixa de condições ambientais (BAALBAKI et al., 2009). Dessa forma, seu objetivo básico é identificar adequadamente quais os lotes apresentam maior potencial para sobreviverem e gerarem boa produtividade em condições de campo (MARCOS FILHO, 2005).

Nesse sentido, a tecnologia de sementes tem procurado aperfeiçoar os testes de germinação e vigor de modo a obter resultados que expressem o desempenho efetivo das sementes no campo. Nesse caso, tem-se destacado o interesse pelos testes de vigor, principalmente em programas internos de controle de qualidade de empresas produtoras de sementes (KIKUTI & MARCOS FILHO, 2012). Sendo assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes de amaranto.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de amaranto foram obtidas em experimentos desenvolvidos no Campo Didático e Experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), no município de Capão do Leão (31°52'00"S e 52°21'24"O e altitude de 30 metros), no Rio Grande do Sul (RS), Brasil, nas safras 2012, 2013 e 2015. O clima da região conforme a classificação de Köppen & Geiger (1928) é do tipo subtropical úmido (Cfa). As sementes utilizadas foram da cultivar BRS Alegria, oriundas da Embrapa Produtos e Mercado.

As sementes foram armazenadas no Laboratório de Análises de Sementes da UFPel, campus Capão do Leão/RS, para a realização do experimento. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliados diferentes lotes de sementes de amaranto (I, II, III, IV e V). As sementes foram submetidas aos testes de germinação, primeira contagem da germinação e emergência de plântulas. O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, empregando duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada na quantidade de 2,5 a massa do papel seco. As sementes foram expostas às temperaturas alternadas de 20-30 °C, sendo as

avaliações realizadas aos cinco e 14 dias após a semeadura e os resultados expressos em percentual de plântulas normais (BRASIL, 2009).

A primeira contagem da germinação foi conduzida juntamente com o teste de germinação, sendo a primeira contagem realizada aos cinco dias após a instalação do teste, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em percentagem de plântulas normais. Para a emergência de plântulas, foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes por lote. A semeadura ocorreu em canteiros, no espaçamento de 1,0 x 0,05 m e profundidade de 0,02 m. A contagem final foi realizada aos 21 dias após a semeadura, computando-se o percentual de plântulas emergidas (NAKAGAWA, 1994).

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk; à homocedasticidade, pelo teste de Hartley; e à independência dos resíduos, por análise gráfica. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância através do teste F ($p \leq 0,05$). Constatando-se significância estatística, os efeitos dos lotes e tipos de soluções foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados do teste de germinação (Tabela 1), não houve diferença entre os lotes analisados, cuja germinação foi mantida entre 89 e 91%, pelo fato de ser importante e coerente a comparação do vigor de lotes de sementes com germinação semelhante (MARCOS FILHO, 2005).

Dentro desse contexto, os testes de vigor são úteis nos programas de produção de sementes para avaliação do potencial fisiológico de lotes com germinação semelhante, permitindo diferenciar lotes, com base no potencial de emergência das plântulas em campo, avaliação do potencial de armazenamento, grau de deterioração, controle de qualidade pós-maturidade e qualidade fisiológica, servindo como ferramenta no auxílio em métodos de seleção durante o melhoramento de plantas, assim como, permite avaliar os efeitos de injúrias mecânicas e térmicas, tratamento com fungicidas e de outros fatores adversos pré e pós-colheita (MARCOS FILHO, 2005).

A primeira contagem do teste de germinação mostrou-se mais sensível do que o teste de germinação, evidenciando diferenças entre os cinco lotes de sementes de amaranto (Tabela 1), sendo os lotes III e IV considerados de vigor superior, os lotes I e II de vigor intermediário e o lote V de vigor inferior. Essa maior sensibilidade da primeira contagem do teste de germinação em detectar diferenças entre lotes de sementes foi, também, ratificada por Bhering et al. (2006) e Torres et al. (2012) quando avaliaram, respectivamente, diferentes lotes de sementes de pepino (*Cucumis sativus*) e coentro (*Coriandrum sativum*). A primeira contagem do teste de germinação é considerada um indicio de vigor e que, várias vezes, expressa melhor as diferenças de velocidade de germinação entre lotes de sementes (NAKAGAWA,1999).

Os testes de vigor são úteis nos programas de produção de sementes para avaliação do potencial fisiológico de lotes com germinação semelhante, permitindo diferenciar lotes, com base no potencial de emergência das plântulas em campo, avaliação do potencial de armazenamento, grau de deterioração, controle de qualidade pós-maturidade e qualidade fisiológica, servindo como ferramenta no auxílio em métodos de seleção durante o melhoramento de plantas, assim como, permite avaliar os efeitos de injúrias mecânicas e térmicas, tratamento com fungicidas e de outros fatores adversos pré e pós-colheita (MARCOS FILHO, 2005).

No teste de emergência de plântulas (Tabela 1), foram observadas diferenças entre os lotes de sementes, sendo os resultados semelhantes aos resultados apontados pelo teste de primeira contagem de germinação. Os testes de emergência de plântulas e primeira contagem de germinação permitiram a classificação dos lotes quanto ao potencial fisiológico, detectando diferenças não evidenciadas pelo teste de germinação. O teste de emergência de plântulas em campo é um parâmetro indicador da eficácia dos testes para avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes (MARTINS et al, 2014).

Os testes de vigor, apesar de possuírem diferenças tecnológicas, têm o intuito de detectar distinções significativas no potencial fisiológico de lotes de sementes com germinação semelhante entre si (LIMA et al., 2006, DUTRA & MEDEIROS FILHO, 2008), classificando-os em diferentes níveis de vigor, especialmente de

maneira proporcional a resposta da emergência de plântulas em campo (MARCOS FILHO, 1999). Sendo assim, a seleção dos testes de vigor deve atender a objetivos específicos, tornando importante a identificação das características avaliadas pelo teste e sua relação com as respostas das sementes mediante situações específicas como, por exemplo, desempenho após a secagem, potencial de armazenamento, resposta a injúrias mecânicas e às condições climáticas.

Tabela 1 - Germinação, primeira contagem da germinação e emergência de plântulas de amaranto, cv. BRS Alegria. UFPel/RS, 2016/17

Lote	Germinação (%)	Primeira contagem da germinação (%)	Emergência de plântulas (%)
I	91a ^{1/}	58b	64b
II	89a	58b	62b
III	90a	64a	68a
IV	90a	62a	66a
V	89a	42c	59c
C.V. (%)	7,5	6,0	4,9

^{1/} Médias acompanhadas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). C.V.: coeficiente de variação.

CONCLUSÃO

Os testes de primeira contagem de germinação e emergência de plântulas, são eficientes na separação dos lotes de sementes de amaranto, em diferentes níveis de vigor.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, F.L.; KULCZYNSKI, S.M.; SORATTO, R.P.; BARBOSA, M.M.M. Nitrogênio em cobertura e qualidade fisiológica e sanitária de sementes de painço (*Panicum miliaceum* L.). Revista Brasileira de Sementes, v.32, n.3, p.106-115, 2010.

ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; MANDARINO, J.M.G.; ALBRECHT, L.P.; VIDIGAL FILHO, P.S. Componentes do rendimento, teores de isoflavonas, proteínas, óleo e qualidade de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n.3, p.111-127, 2007.

BAALBAKI, R.; ELIAS, S.; MARCOS FILHO, J., McDONALD, M.B. Seed vigor testing handbook. Association of Official Seed Analysts. (Contribution, 32 to the Handbook on Seed Testing), 346 p.,2009.

BHERING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; VIDIGAL, D.S.; NAVEIRA, D.S.P. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v.28, n.3; p.64-71, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: 2009.

DUTRA, A.S.; MEDEIROS FILHO, S. Teste de deterioração controlada na determinação do vigor em sementes de algodão. Revista Brasileira de Sementes, v.30, n.1, p.19-23, 2008.

KIKUTI, A.L.P.; VON PINHO, E.V.R.; REZENDE, M.L. Estudos de metodologias para a condução do teste de frio em sementes de milho. Revista Brasileira de Sementes, v.21, n.2, p.175-179, 1999.

KIKUTI, A.L.P.; MARCOS FILHO J. Testes de vigor em sementes de alface. Horticultura Brasileira, v.30, p.44-50, 2012.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

LIMA, T.C.; MEDINA, P.F.; FANAN, S. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelo teste de envelhecimento acelerado. Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.1, p.106-113, 2006.

MARCÍLIO, R., FARFAN AMAYA, J., SPEHAR, C.R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus* sp.). Revista Segurança Alimentar e Nutricional, local de publicação, v.12, p. 47-56, 2005.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, v.1, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C., VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, p.3.1-3.24, 1999.

MARTINS, A.B.N; MARINI, P.; BANDEIRA, J.M.; VILLELA, F.A; MORAES, D.M. Review: Analysis of seed quality: A nonstop involving activity. African Journal of Agricultural Research, v.8, p.114-118, 2014.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; F Neto, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, cap. 2, p. 1-24, 1999.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira, R.D.; Carvalho, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, p.49-86, 1994.

OHLSON, O.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; CAIEIRO, J.T.; PANOBIANCO, M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. Revista Brasileira de Sementes, v.32, n.4, p.118-124, 2010.

TAPIA-BLACIDO, D.R.; SOBRAL, P.J.A.; MENEGALLI, F.C. Potential of *Amaranthus cruentus* BRS Alegria in the production of flour, starch and protein concentrate: chemical, thermal and rheological characterization. Journal of the Science of Food and Agriculture. v.90, p.1185-1193, 2010.

TORRES, S. B.; DANTAS, A. H.; PEREIRA, M. F. S.; BENEDITO, C. P.; SILVA, F. H. A. Deterioração controlada em sementes de coentro. Revista Brasileira de Sementes, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 319-326, 2012.