QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMARANTO BRS ALEGRIA POR MEIO DO TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Renata Diane Menegatti [1]

Bruna Evelyn Paschoal Silva [2]

Yutcelia Carolina Galviz Fajardo [3]

Fernanda Reolon [4]

Dario Munt de Moraes [5]

Resumo:

A espécie Amaranthus cruentus L. conhecida popularmente como amaranto tem se tornado foco de pesquisas, por ser constituído de uma gama de metabólitos secundários responsáveis por suas propriedades medicinais, como por exemplo, fitosteróis e compostos fenólicos, componentes considerados benéficos à saúde. No Brasil, a cultivar BRS Alegria foi desenvolvida com o propósito de atender a demanda crescente por esse produto, entretanto para a obtenção de alta produtividade de qualquer cultura é essencial a utilização de sementes de alta qualidade, sendo esta característica corriqueiramente avaliada a partir de análises de viabilidade e vigor. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi adequar a metodologia do teste de condutividade elétrica em sementes de amaranto cv. BRS alegria, em diferentes períodos de imersão. Para a determinação da curva de embebição das sementes e para o teste de condutividade elétrica foram utilizadas 4 repetições de 3 sub-amostras contendo 25 sementes cada. A A análise da absorção de água semente foi avaliada após a protrusão da radícula a cada 60 min até completar 24 horas de embebição. Já a condutividade elétrica foi medida em solução contendo 80 mL de água deionizada, alocados em câmara germinação tipo BOD, com temperatura constante de 25 °C, durante seis períodos de embebição (3, 6 e 24 horas). No período de 24 horas de avaliação da embebição das sementes foi possível observar as mudanças das três fases fisiológicas, caracterizando o padrão trifásico de absorção de água pelas sementes. O teste de condutividade elétrica mostrou que com o aumento do tempo de embebição há um aumento na lixiviação de íons, principalmente após as seis horas de embebição, sugerindo eficiência na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de Amaranthus cruentus cv. BRS Alegria, porém indica-se que sejam realizadas mensurações em intervalos de tempo superiores ao testado para o aperfeiçoamento do teste de vigor a referida espécie.

Palavras-chave: análise de sementes; plantas medicinais; vigor

Modalidade de Participação: Pós-Graduação

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMARANTO BRS ALEGRIA POR MEIO DO TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

[1] Aluno de pós-graduação. renata.d.menegatti@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de Pós-Graduação. brunabiologia89@gmail.com. Co-autor

[3] Aluna de Pós-Graduação. yutcecarol@gmail.com. Co-autor

[4] Aluno de pós-graduação. fernandareolon@yahoo.com.br. Orientador

[5] Professor. moraesdm@ufpel.edu.br. Co-orientador

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMARANTO BRS ALEGRIA POR MEIO DO TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Amaranthus cruentus* L. conhecida popularmente como amaranto tem se tornado foco de pesquisas, por se tratar de um alimento funcional inserido em diversas dietas recomendadas a praticantes de exercícios físicos e adeptos de uma vida saudável (KRAUS, 2015; ESPINEL et al., 2017). Dentre suas indicações, sugere-se o consumo aos pacientes celíacos, bem como aqueles que desejam a prevenção de doenças como câncer e diabetes, ou aqueles que necessitam de uma baixa ingestão de colesterol.

Muitos componentes benéficos à saúde são provenientes dos alimentos de origem vegetal, em se tratando do amaranto uma gama de metabólitos secundários são responsáveis por suas propriedades medicinais, como por exemplo, fitosteróis (sitosterol, campesterol e stigmasterol) e compostos fenólicos (NEUDECK et al., 2012; ESPINEL et al., 2017).

No Brasil, a cultivar BRS Alegria foi desenvolvida com o propósito de atender a demanda crescente por esse produto (SPEHAR et al., 2003), considerando seus benefícios a saúde bem como o alto valor agregado aos produtos funcionais. Nesse sentido, trabalhos que subsidiem informações a respeito dessa cultivar e possível exploração de seus compostos bioativos são de grande relevância.

Para a obtenção de alta produtividade é essencial a utilização de sementes de alta qualidade. A qualidade fisiológica de sementes é corriqueiramente mensurada por meio do teste de germinação (CARVALHO; NAKAWAGA, 2012), no entanto esse teste é considerado pouco sensível, sendo necessário a utilização de outros testes para a obtenção de melhores resultados quanto a viabilidade e o vigor das sementes. Isso é possível por meio de avaliações que incluem entre outros, o teste de condutividade elétrica. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo adequar a metodologia do teste de condutividade elétrica em sementes de amaranto cv. BRS alegria, em diferentes períodos de imersão.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia de Sementes pertencente ao Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Como material experimental foram utilizadas sementes da variedade BRS Alegria cedidas pela Embrapa Cerrados (Brasília – DF).

Para a determinação da curva de embebição das sementes, foram utilizadas 4 repetições de 3 sub-amostras contendo 25 sementes cada, em seguida foram lavadas e depositadas em recipientes contendo água destilada, para subsequente pesagem até a protrusão da radícula. Após a protrusão a pesagem foi realizada a cada 60min até completar 24 horas de embebição. Com o peso inicial e final de cada amostra, determinou-se a porcentagem de embebição, pela fórmula: %E = [(PFPI)/PI] X 100, em que %E = porcentagem de embebição, PF = peso final da amostra e PI = peso inicial da amostra, e os resultados expressos em porcentagem.

Para o teste de condutividade foram utilizadas 4 repetições de 4 sub-amostras de 25 sementes cada, as quais foram pesadas e postas em recipientes contendo 80 mL de água deionizada, alocados em câmara germinação tipo BOD, com temperatura constante de 25 °C, durante seis períodos de embebição (3, 6 e 24 horas). Após cada período de embebição, realizou-se a leitura da condutividade elétrica da solução na qual as sementes estavam imersas, utilizando-se um condutivímetro digital de bancada Schott LF613T, cujos resultados de leitura (diminuído do valor de condutividade elétrica de água pura) foram divididos pelos

respectivos valores de massa das amostras das sementes, sendo os resultados expressos em $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$ de semente.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

As sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria apresentaram absorção progressiva e de forma gradual entre 30 e 120 minutos de embebição, estabilizando-se a partir deste período (Figura 1).

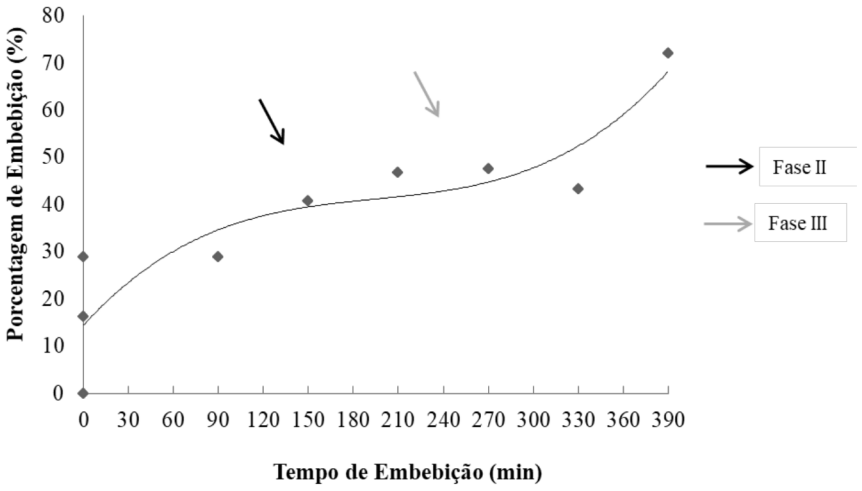


Figura 1 – Curva de embebiçao de sementes de *Amaranthus cruentus* cv. BRS Alegria, Pelotas, RS, 2017.

Foi possível observar que a transição da fase I para a fase II ocorreu no período de 150 minutos. A mudança da fase II para a fase III ocorreu aproximadamente aos 270 minutos de embebição. No período de 24 horas foram realizadas novas pesagens onde observou-se as mudanças das três fases fisiológicas, caracterizando o padrão trifásico de absorção de água pelas sementes.

Na fase I, constatou-se uma rápida absorção de água, o que para Bewley e Black (1994) se deve a diferença de potencial químico da água, sendo este o processo físico que ocorre independentemente da viabilidade das sementes, desde que não relacionada a impedimentos físicos. Durante a fase II, caracterizada pela reativação do metabolismo, verificou-se que a semente absorveu água mais lentamente, pois o eixo embrionário ainda neste estado não consegue crescer (BEWLEY; BLACK, 1994; MARCOS FILHO, 2005). Na fase III verificou-se a protrusão da radícula, consequentemente o grau de umidade das sementes aumentou, constatando assim um período trifásico e sendo possível observar que as sementes eram viáveis e não apresentavam dormência.

O processo de lixiviação, em si, do embrião e da semente, é um fenômeno de difusão física, visto que ocorre tanto em tecido vivo como morto (MATTHEWS; POWELL, 2006), sendo que os componentes lixiviados são na sua grande maioria íons inorgânicos, açúcares, aminoácidos, enzimas, nucleosídeos e ácidos graxos (BEWLEY; BLACK, 1994). Desse modo, o teste de condutividade elétrica (CE) é capaz de revelar a relação entre a quantidade de lixiviados e o nível de organização das membranas celulares das sementes, permitindo relacionar a condutividade elétrica com o vigor das mesmas. Assim, altos valores de condutividade elétrica estão intimamente ligados a alta perda de eletrólitos que indicam baixo vigor (PEREIRA et al., 2016).

No início do processo de imersão das sementes de amaranto em água (de três a seis horas) não foram observados aumentos consideráveis na condutividade elétrica da solução, porém o teste de condutividade elétrica mostrou que com o aumento do tempo de embebição há um aumento na lixiviação de íons, principalmente após as seis horas de embebição (Figura 2).

Os valores obtidos para a condutividade elétrica representam a quantidade de exsudatos liberados, sendo que os valores inferiores, encontrados durante as seis primeiras horas do teste, indicam maior reorganização das membranas celulares e um alto potencial fisiológico, ou seja, maior vigor (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999). Sementes que liberam menos solutos durante a embebição são aquelas que têm a capacidade de restaurar rapidamente suas membranas e, portanto, são mais vigorosas quando comparadas com os que liberam mais solutos. Sendo assim, quanto maior o valor da condutividade elétrica na solução, menor sua qualidade fisiológica (MARCOS FILHO, 2015)

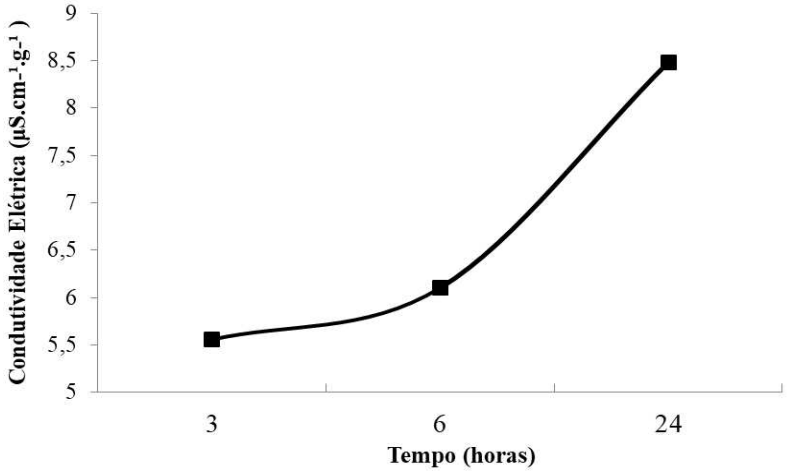


Figura 2 – Condutividade elétrica de sementes de *Amaranthus cruentus* cv. BRS Alegria, submetidas a diferentes períodos de imersão. Pelotas, RS, 2017.

Vale ressaltar que não houve estabilização da curva de condutividade elétrica dentro do período avaliado, sugerindo futuras avaliações em intervalo de tempo superior a 24 horas. Porém podemos considerar que o teste de condutividade elétrica já tem sido conduzido com o período de 24 horas de embebição em muitas pesquisas e pode vir a ser efetivo para a referida espécie (VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999; MARCOS FILHO, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teste de condutividade elétrica é eficiente na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Amaranthus cruentus* cv. BRS Alegria, porém sugere-se que sejam realizadas mensurações em intervalos de tempo superiores ao testado para o aperfeiçoamento do teste de vigor a referida espécie.

REFERÊNCIAS

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds:** physiology of development and germination. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

COSTA, E.; MARTINS, R. F.; FARIA, T. A. C.; JORGE, M. H. A.; LEAL, P. A. M. Seedlings of Acrocomia aculeata in diferent substrates and protected environments. **Engenharia Agrícola,** v. 34, n. 3, p. 395-404, 2014.

CARVALHO, L. M. de. **Orientações Técnicas para o Cultivo de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Circular técnica 70, Aracaju, 2015.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência, tecnologia e produção. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

DECEZARE, J. C.; SPERANDIO, N. C.; GERBER, T. Estudos sobre a germinação de sementes de Mimosa scabrella bentham (Bracatinga) em função de tratamento pré-germinativo. **Scientific Electronic Archives**, v. 8, n. 3, p. 11-15, 2015.

ESPINEL, G.; ARMESTO, R. DA S.; KLEINOWSKI A. M.; DEUNER, S.; BRAGA, E. J. B. Estabelecimento e multiplicação in vitro de Amaranthus cruentus L., cv. BRS Alegria. **Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa,** CONGREGA, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v.35, p.1039-1042, 2011.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. ISTA. **International Rules for Seed Testing Association.** Zurich, 2004. 174 p.

KRAUS, A. Development of functional food with the participation of the consumer. Motivators for consumption of functional products. **International Journal of Consumer Studies**, v. 39, n. 1, p. 2-11, 2015.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Londrina: ABRATES, 2015. 659 p.

MATTHEWS, S.; POWELL, A. Electrical conductivity vigour test: physiological basis and use. **Seed Testing International**, v. 131, p. 32-35, 2006.

MÜLLER, L.E. **Manual de laboratório de fisiologia vegetal.** Turrialba, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas de la O.E.A., 1964.

NEUDECK, L.; AVELINO, L.; BAREETSENG, P.; NGWENYA, B. N.; TEKETAY, D.; MOTSHOLAPHEKO, M. R. The contribution of edible wild plants to food security, dietary diversity and income of households in Shorobe Village, northern Botswana. **Ethnobotany Research and Applications,** v. 10, p. 449-462, 2012.

PEREIRA, F. E. C. B.; MEDEIROS FILHO. S.; TORRES, S. B. Saline stress and temperatures on germination and vigor of *Piptadenia moniliformis Benth*. Seeds. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 7, p. 649-653, 2016

SPEHAR, C. R.; TEIXEIRA, D. L.; CABEZAS, W. A. R. L.; ERASMO, E. A. L. Amaranto BRS Alegria alternativa para diversificar os sistemas de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 39, n. 1, p. 85-91, 2003.

TEIXEIRA, D. L.; SPEHAR, C. R.; SOUZA, L. A. C. Caracterização agronômica de amaranto na entressafra do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 85-91, 2002.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina-PR. ABRATES. p.1-26, 1999.