

## Teste de condutividade elétrica em sementes de espécies nativas armazenadas em diferentes lotes

Marcos Vinícius M. Aguilár<sup>1\*</sup>, Tarlei Aparecido Santos<sup>1</sup>, Mônica Taires R. da Silva<sup>1</sup>, Gesiane Simara Barbosa<sup>1</sup>, Bárbara França Dantas<sup>2</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho teve como objetivo analisar a condutividade elétrica em sementes de espécies nativas armazenadas para determinar a qualidade fisiológica. Os lotes de sementes utilizados neste experimento foram coletadas entre o ano de 2007 a 2017, e armazenadas em sacos de panos em câmara fria à 10 °C até o início de 2018. As amostras foram pesadas, colocadas em recipientes contendo 75 mL de água destilada, e mantidas no germinador a 25 °C durante 24 horas. Os resultados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Scott-Knott para o agrupamento de médias. Foi possível observar que os maiores valores de condutividade elétrica foram encontrados em lotes mais velhos e de menor qualidade fisiológica. Os altos valores de condutividade elétrica podem estar relacionados com a genética da matriz da qual foram coletadas, procedência e safra.

Termos para indexação: Conservação, sementes florestais, vigor.

### Electrical conductivity test on seeds of native species stored in different lots

**ABSTRACT** - The present work had as objective to analyze the electrical conductivity in seeds of native species stored to determine the physiological quality. The seed lots used in this experiment were collected between the years 2007 to 2017 and stored in cloth bags in a cold room at 10 °C until the beginning of 2018. The samples were weighed, placed in containers containing 75 mL of distilled water, and kept in the germinator at 25 °C for 24 hours. The results were submitted to analysis of variance and Scott-Knott test for the grouping of means. It was possible to observe that the highest values of electrical conductivity were found in older and lower physiological quality lots. The high values of electrical conductivity may be related to the genetics of the mother-plant from which they were collected, provenance and environmental conditions during cropping season.

Index terms: Conservation, forest seeds, vigor.

### Introdução

O Semiárido brasileiro possui uma grande riqueza de espécies florestais, sendo necessário conhecer o potencial deste bioma, já que ocorrem plantas tradicionais e de alto valor para os pequenos produtores, que utilizam dessas árvores para fins madeireiros e não madeireiros. Entretanto, a irregularidade na produção de sementes, a dificuldade de coleta, os problemas de germinação e o armazenamento, muitas das vezes, dificultam a produção de mudas de muitas espécies nativas da região semiárida (Dutra et al., 2015).

Neste contexto, o armazenamento de sementes desponta-se como uma alternativa para conservar sementes adquiridas em uma determinada época, a fim de manter a qualidade

fisiológica e sanitária, evitando reduzir ao máximo a sua deterioração para serem utilizadas no futuro (Smaniotto et al., 2013). A deterioração das sementes durante o armazenamento pode ser considerado como um processo irreversível, visto que provoca alterações bioquímicas, fisiológicas e físicas, entretanto a velocidade desse processo pode ser minimizada através dos procedimentos adequados no beneficiamento, transporte e armazenamento (Cardoso et al., 2012).

Dessa forma, o uso de sementes de alta qualidade torna-se essencial para o estabelecimento de populações florestais em campo. Para realizar uma análise da qualidade de sementes, torna-se necessário complementar as informações fornecidas por meio do teste de germinação, com o uso de testes de vigor, os quais permitem selecionar os melhores lotes a serem

<sup>1</sup>Graduação/ IFNMG – Campus Salinas, 39.635.000 - Salinas, MG.

<sup>2</sup>Embrapa Semiárido, Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23, 56302-970 - Petrolina PE.

\*Autor para correspondência <aguilarmarcos2009@hotmail.com>

comercializados (Wendt et al., 2014).

Desta maneira, é relevante avaliar o vigor de sementes como um complemento às informações geradas a partir do teste de germinação. Com isso, vários procedimentos podem ser utilizados, como por exemplo, o teste de condutividade elétrica (CE) da solução de embebição das sementes. Esse teste de CE é considerado um método bastante eficiente, pois apresenta facilidade de execução, maior rapidez, e possibilidade de ser padronizado como teste de rotina (Lemes et al., 2015).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a CE em sementes de espécies nativas armazenadas para determinar a qualidade fisiológica.

## Material e Métodos

As sementes utilizadas no presente estudo são provenientes das espécies umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* A. C. Smith), angico-branco (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), mulungu (*Erythrina mulungu* Mart. ex Benth) e pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.). Tais sementes são provenientes de matrizes encontradas em algumas propriedades localizadas nas comunidades rurais de Jutai e Uruás, no estado de Pernambuco. Após a coleta, as sementes foram transferidas para o Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Semiárido (LASESA), onde permaneceram armazenadas em saco de panos em câmara fria à temperatura de 10 °C, até a realização dos testes. Os lotes de sementes utilizados neste experimento foram coletadas entre os anos 2007 a 2017 e armazenadas até o início de 2018. O experimento foi realizado com um delineamento inteiramente casualizado para cada espécie.

As sementes foram submetidas ao teste de CE, realizado conforme a metodologia proposta pela AOSA (1983). Dessa forma, utilizaram-se quatro repetições obtidas da fração semente pura. Em seguida, as amostras foram pesadas, e colocadas em recipientes plásticos, contendo 75 mL de água deionizada, e então mantidas a 25 °C, durante 24 horas.

Após o período de 24 horas, tomou-se os cuidados necessários para que as amostras não ficassem expostas ao ambiente por períodos longos, com o intuito de não ocorrer alterações nos valores da condutividade. Posteriormente, os recipientes foram levemente agitados por 10 a 15 segundos, e realizou-se a leitura da CE na solução em uma ponte de condutividade (condutímetro), com sensor (eletrodo) possuindo constante de eletrodo 1,0. O aparelho foi calibrado sempre ao início de um novo trabalho, e ligado pelo menos 30 minutos antes de realizar a leitura. Para a calibração, foi

utilizada uma solução padrão de KCL. O resultado obtido no condutímetro foi dividido pelo peso da amostra ou repetição, de modo que o resultado final foi expresso em  $dS.cm^{-1}.g^{-1}$  e  $mS.cm^{-1}.g^{-1}$ .

Foi realizada, para cada espécie, a análise de variância e os resultados foram submetidos ao teste de Scott-Knott para o agrupamento de médias.

## Resultados e Discussão

Para as sementes de umburana-de-cheiro, foi possível observar que os maiores valores de CE foram encontrados no lote referente ao ano 2009 (Tabela 1), sendo classificado como o lote de pior qualidade, pois na medida que o valor da CE aumenta, menor é o vigor das sementes. Esse aumento da CE do exsudato ocorre devido aos genótipos seguirem a tendência de perda na qualidade fisiológica em sementes com maior tempo de armazenamento. Dessa forma, pode-se inferir que a CE pode ser diretamente usada para avaliar a deterioração das sementes desta espécie. Com relação às espécies florestais nativas, o teste de CE indicou progresso na deterioração de sementes, tomando como exemplo, as sementes de *Melanoxylon brauna* armazenadas ou envelhecidas artificialmente (Corte et al., 2010).

Em relação às sementes de mulungu (Tabela 2), observou-se que de acordo com o teste, houve uma baixa variação da CE entre os lotes, indicando uma baixa deterioração da qualidade fisiológica das sementes. Esse resultado pode ter ocorrido devido a espécie apresentar tegumento impermeável, sendo assim, a água não penetrou nessas sementes, e conseqüentemente não ocorreu a saída do material intracelular. Diante disso, observou-se que a avaliação do vigor de sementes por meio do teste de CE para essa espécie, torna-se mais complicado de avaliar a deterioração.

Para as sementes de pereiro (Tabela 3), foi possível observar que o lote referente ao ano de 2012 apresentou os

Tabela 1. Valores Médios de Condutividade Elétrica (CE) para sementes de umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* A. C. Smith).

Local de Coleta	Lotes	Ano de Coleta	CE ( $dS.cm^{-1}.g^{-1}$ )
Jutai	1	2009	0,0212054 a
	2	2012	0,0095552 b
	3	2013	0,0128266 b
	4	2014	0,0097664 b
	5	2015	0,0119141 b
	6	2016	0,0051019 c
	7	2017	0,0051397 c

Tabela 2. Valores Médios de Condutividade Elétrica (CE) para sementes de mulungu (*Erythrina mulungu* Mart. ex Benth).

Local de Coleta	Lote	Ano de Coleta	CE (dS. cm <sup>-1</sup> . g <sup>-1</sup> )
Caboclo Afrânio	1	2008	0,0051455 a
	2	2014	0,0072888 a
Jutaí	3	2015	0,0057074 a
	4	2015	0,0051883 a
	5	2016	0,0042029 a

maiores valores de CE. Essa maior quantidade de lixiviados no exsudato ocorre devido à perda da integridade das membranas celulares. Conforme a semente vai envelhecendo, acontece a sua deterioração, e resulta na perda da integridade dos sistemas de membranas da célula, ocasionando aumento de sua permeabilidade, o que resulta na lixiviação de eletrólitos e maior CE (Oliveira, 2012).

Para as sementes de angico-branco (Tabela 4), observou-se que os lotes referentes aos anos de 2012, 2016 e 2015, respectivamente, apresentaram valores maiores de CE, classificados como os de pior qualidade, e os lotes referentes aos anos de 2013, 2014 e 2017 apresentaram os menores valores. Pode-se presumir, que os diferentes valores da CE das sementes de angico-branco são bastante variáveis, em função das condições ambientais, diferentes safras, locais, tamanho de sementes e características genéticas das matrizes.

O tamanho das sementes exerce papel significativo na C.E., pois as sementes de maior tamanho normalmente apresentam embriões bem formados, e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente as mais vigorosas (Padua et al., 2010). A época em que a safra foi produzida também é considerada imprescindível na CE, pois está relacionada a alguns fatores, como por exemplo, a umidade do solo, que contribui no desenvolvimento da planta, e com isso, influencia no amadurecimento tardio ou regular das sementes. A condutividade medida por Pinho et al. (2009), foi mais sensível na detecção da qualidade de sementes armazenadas de *Anadenathera peregrina* do que o teste de germinação. Nesse contexto, percebe-se que a desestruturação da membrana é fato comum na deterioração de sementes entre espécies diferentes, independente do tipo de deterioração, mas cuja sensibilidade varia em relação à espécie e ao grau de deterioração (Delazeri et al., 2016).

Foi possível observar que as sementes de aroeira-do-sertão (Tabela 5), pertencentes ao município de Jutaí apresentaram os maiores valores de CE no lote referente ao ano de 2013, e para Uruás no lote de 2014. Com isso, os lotes foram considerados

Tabela 3. Valores Médios de Condutividade Elétrica (CE) para sementes de pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.).

Local de Coleta	Lote	Ano de Coleta	CE (dS. cm <sup>-1</sup> . g <sup>-1</sup> )
Jutaí	1	2008	0,0913163 c
	2	2012	0,1470718 a
	3	2013	0,0824260 c
	4	2015	0,0593941 d
	5	2016	0,0861349 c
	6	2015	0,1230085 b

Tabela 4. Valores Médios de Condutividade Elétrica (CE) para sementes de angico-branco (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan).

Local de Coleta	Lotes	Ano de Coleta	CE (dS. cm <sup>-1</sup> . g <sup>-1</sup> )
Jutaí	1	2012	0,4429 a
	2	2015	0,2158 d
	3	2016	0,3432 b
	4	2017	0,2310 d
Uruás	1	2015	0,2836 c
	2	2013	0,0694 e
	3	2014	0,0539 g
	4	2017 P	0,2201 d

Tabela 5. Valores Médios de Condutividade Elétrica (CE) para sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão).

Localidade	Lote	Ano de Coleta	CE (dS. cm <sup>-1</sup> . g <sup>-1</sup> )
Jutaí	1	2007	0,4048507 b
	2	2009	0,4446449 a
	3	2010	0,4226394 b
	4	2012	0,3730145 c
	5	2013	0,3218627 d
	6	2014	0,3518644 c
	7	2015	0,4626480 a
	8	2017	0,3914134 c
	9	2016	0,4105715 b
Uruás	1	2012	0,3922095 c
	2	2015	0,3991976 b
	3	2017	0,4309386 b
	4	2014	0,4717658 a
	5	2016	0,4105715 b

de baixa qualidade, uma vez que o maior valor de CE resulta em menor vigor das sementes, e conseqüentemente em uma menor taxa de germinação. Os valores da CE encontrados para essas sementes pode estar associado a safra, localização, e também a polinização, fitossanidade, e fertilização das árvores matrizes. Além disso, as árvores matrizes podem gerar interferência na CE em função da variabilidade genética, proximidade da semente em relação a árvore no momento da coleta, uma vez que, quanto mais próximos as sementes estiverem da planta mãe, maior a homogeneidade, e menos genes serão trocados entre os indivíduos, resultando em uma menor carga genética, e isso influenciará na qualidade de cada semente. Esta variabilidade quanto a C.E. das sementes pode possibilitar a identificação, e seleção de matrizes, cujas sementes apresentem as características desejadas.

### Conclusão

O teste de CE mostrou-se eficiente para avaliar as diferenças de qualidade fisiológica das sementes avaliadas. Fatores ambientais, não apenas o tempo de armazenamento, influenciaram os resultados deste teste de vigor.

### Referências

- Association of Official Seed Analysis – AOSA. *Seed vigour handbook*. In: AOSA. The handbook of seed testing. East Lansing: AOSA; 1983.
- CARDOSO, R. B.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D. Potencial fisiológico de sementes de crambe em função de embalagens e armazenamento. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 42, p. 272-278, 2012. <http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n3/a04v42n3.pdf>
- CORTE, V. B.; BORGES, E. E. L.; LEITE, H. G.; PEREIRA, B. L. C.; GONÇALVES, J. F. C. Estudo enzimático da deterioração de sementes de *Melanoxylon brauna* submetidas ao envelhecimento natural e acelerado. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 32, n. 1 p. 083-091, 2010. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-31222010000100010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-31222010000100010&script=sci_abstract&tlng=pt)
- DELAZERI, P.; GARLET, J.; SOUZA, G. F. Teste de Condutividade Elétrica em Lotes de Sementes de *Schinus molle* L. *Floresta e Ambiente*, Seropédica, 23(3), p. 413-417, 2016. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S217980872016000300413&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S217980872016000300413&script=sci_abstract&tlng=pt)
- DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; MATOS, P. S.; OLIVEIRA, J. C. Crescimento de mudas de umburana (*Amburana cearensis*) em resposta à adubação com nitrogênio e fósforo. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos, v. 11, n. 4, p. 42-52, 2015. <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/694>
- LEMES, E. S.; OLIVEIRA, S.; RODRIGUES, R. R.; ALMEIDA, A. S.; MENEGHELLO, G. E.; TUNES, L. M. Avaliação do potencial fisiológico de lotes de aveia preta por meio do teste de condutividade elétrica. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 5-10, 2015. <https://zeoserver.pb.gov.br/gestaounificada/gu/emepa/publicacoes/revista-2/volume-9-numero-2-abril-2015/tca9202.pdf/view>
- OLIVEIRA, S. *Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas*. Curitiba: UFPR; 2012.
- 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*, Londrina, v. 32, n. 3 p. 009-016, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n3/v32n3a01.pdf>
- PINHO, D. S.; BORGES, E. E. L.; CORTE, V. B.; NASSER, L. C. B. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. durante o armazenamento. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 27-33, 2009. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v33n1/v33n1a04.pdf>
- SMANIOTTO, S. T.; RESENDE, O.; MARÇAL, K. A. F.; OLIVEIRA, D. E. C.; SIMON, G. A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, v. 18, n. 4, p. 446-453, 2014. <http://www.agriambi.com.br/revista/v18n04/v18n04a13.pdf>
- WENDT, L.; GOMES JUNIOR, F. G.; ZORATO, M. F.; MOREIRA, G. C. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de soja por meio de imagens. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 44, n. 3, p. 280-286, 2014. <http://www.scielo.br/pdf/pat/v44n3/a11v44n3.pdf>