

## Sementes armazenadas de *Myracrodruon urundeuva* apresentam diferentes tolerâncias ao estresse hídrico

Gilmara Moreira de Oliveira<sup>1\*</sup>, Fabrício Francisco da Silva Santos<sup>1</sup>, Samara Elizabeth Vieira Gomes<sup>2</sup>, Claudineia Regina Pelacani Cruz<sup>1</sup>, Bárbara França Dantas<sup>3</sup>

**RESUMO** - *Myracrodruon urundeuva* possui relevante valor socioeconômico e ampla distribuição no território brasileiro. Objetivou-se avaliar a germinação de *M. urundeuva* em diferentes potenciais osmóticos. Os diásporos foram coletados nos anos de 2010 a 2013 em área de Caatinga. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições de 50 sementes. Utilizou-se o esquema fatorial 6x4, com seis potenciais osmóticos (0, -0,2, -0,4, -0,6, -0,7 e -0,8 MPa) e quatro lotes de sementes (2010, 2011, 2012 e 2013). O estresse hídrico foi simulado com soluções de polietileno glicol 6000 preparadas em água destilada. As sementes foram semeadas sobre papel mata-borrão umedecido com as soluções osmóticas, em caixas "gerbox", mantidas a 25 °C. Foram calculadas porcentagem, velocidade média, índice de velocidade e tempo médio de germinação. A germinação máxima de todos os lotes foi verificada quando as sementes foram submetidas até -0,4 MPa. As soluções osmóticas reduziram gradativamente a porcentagem e velocidade de germinação até a inibição total em -0,8 MPa. A redução do potencial hídrico prejudica a germinação de sementes de *M. urundeuva* conforme a qualidade fisiológica do lote armazenado. O potencial hídrico a partir do nível -0,7 MPa torna-se uma condição limitante na germinação de sementes de *M. urundeuva*.

Termos para indexação: Caatinga, aroeira-do-sertão, fatores ambientais.

## Stored seeds of *Myracrodruon urundeuva* present different tolerances to water stress

**ABSTRACT** – *Myracrodruon urundeuva* has relevant socioeconomic value and wide distribution in the Brazilian territory. The objective of this study was to evaluate germination of *M. urundeuva* seeds in different osmotic potentials. The diaspores were collected in the years 2010 to 2013 at a Caatinga area. The experimental design was completely randomized with three replicates of 50 seeds. The 6x4 factorial scheme was used, with six osmotic potentials (0, -0.2, -0.4, -0.6, -0.7 and -0.8 MPa) and four seed lots (2010, 2011, 2012 and 2013). The water stress was simulated with solutions of polyethylene glycol 6000 prepared in distilled water. The seeds were sowed on blotter test paper moistened with osmotic solutions, in acrylic gerboxes and kept at 25 °C. The percentage, average speed, speed index and average time of germination were calculated. The maximum germination of all lots was verified when they were submitted to -0.4 MPa. The osmotic solutions gradually reduced the percentage and rate of germination to total inhibition at -0.8 MPa. The reduction of water potential impairs germination of *M. urundeuva* seeds according to the physiological quality of the stored lot. Osmotic potentials as of -0.7 MPa level become limiting to germination of *M. urundeuva* seeds.

Index terms: Caatinga, aroeira-do-sertão, environmental factors

### Introdução

A sobrevivência e regeneração das espécies são garantidas por meio da habilidade da germinação de suas sementes em uma ampla faixa de fatores abióticos (Moura et al., 2011). Nesse contexto, o conhecimento da ação de cada estresse durante a germinação de sementes é importante

para o entendimento da ecofisiologia da espécie, para avaliar seus limites de tolerância e capacidade de adaptação em tais condições (Larcher, 2000).

Dentre os diversos fatores que afetam diretamente a germinação de sementes, destaca-se a disponibilidade hídrica, uma vez que acelera as atividades metabólicas que resultam no fornecimento de energia e nutrientes necessários

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Recursos Genético Vegetais/ UEFS, 44036-900 - Feira de Santana, BA, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Horticultura Irrigada/ UNEB, 48.905-680 - Juazeiro, BA, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Semiárido, Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23, 56302-970 - Petrolina, PE, Brasil.

\*Autor para correspondência <gilmara\_5@hotmail.com>

para a retomada do crescimento do eixo embrionário (Rego et al., 2011). As respostas germinativas das sementes com a diminuição do potencial hídrico do meio são relevantes, principalmente nos locais onde a disponibilidade de água está limitada durante um período do ano (Rego et al., 2007).

O bioma Caatinga é caracterizado por elevadas temperaturas, um período quente com eventos de precipitação de 300 a 1000 mm/ano concentrados em três a cinco meses e outro seco praticamente sem chuvas, onde as plantas suportam cerca de 8 a 10 meses secos por ano (Santos et al., 2014; 2017; Amancio Alves et al., 2008) que acarretam em deficiência hídrica para as plantas e, conseqüentemente, limita o desenvolvimento das espécies menos tolerantes. Além disso, os estudos sobre as mudanças climáticas demonstram que a Caatinga se encontra vulnerável no cenário de aumento das temperaturas globais, o que coloca essa região em alerta (Nobre, 2011). Neste bioma, é encontrada uma diversidade de espécies vegetais de considerável valor econômico e biológico, as quais são amplamente conhecidas e utilizadas pela população de maneira exploratória e não renovável (Silva et al., 2012).

*Myracrodruon urundeuva* Allemão, conhecida popularmente como aroeira-do-sertão, pertencente à família Anacardiaceae, é amplamente distribuída no território brasileiro, ocorrendo nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. É uma espécie caducifolia, perdendo suas folhas durante a estação seca como estratégia para reduzir a perda de água em períodos secos (Oliveira et al., 2015) e que apresenta grande valor econômico devido às propriedades químicas da casca do caule (Albuquerque et al., 2012). Entender o comportamento da *M. urundeuva* em ambiente de clima semiárido como a Caatinga é essencial para o uso sustentável dos recursos naturais sem perda da biodiversidade (Moura et al., 2016). Desta forma, objetivou-se avaliar o estresse hídrico na germinação de *M. urundeuva* por meio de potenciais osmóticos obtidos com polietileno glicol.

## Material e Métodos

Os diásporos de *M. urundeuva* foram colhidos diretamente da copa de árvores matrizes localizadas em Lagoa Grande - PE (W 40°11'02.2" S 8°34'13.1") durante os anos de 2010, 2011, 2012 e 2013. Após a colheita, os diásporos foram beneficiados manualmente e por meio de ventilação em soprador para retirada de impurezas e elementos florais persistentes. Os lotes de sementes apresentaram teores de água de 9,47; 9,36; 10,02 e 10,04% (Brasil, 2009) para os lotes de 2010, 2011, 2012, 2013, respectivamente. Os diásporos foram armazenados em câmara fria (T=10 °C; UR=45%) até a condução dos experimentos.

Anteriormente ao início do experimento, foi realizada assepsia dos diásporos de *M. urundeuva* em detergente neutro por cinco minutos e após esse período, as sementes foram extraídas manualmente retirando o exocarpo e o mesocarpo dos diásporos com auxílio de peneira de aço em água corrente. E em seguida as sementes foram desinfestadas superficialmente por três minutos em água sanitária comercial e posteriormente tratadas com fungicida Captan® (3 mL/1 L) durante três minutos.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Embrapa Semiárido, localizado na cidade de Petrolina – PE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições de 50 sementes cada. Utilizou-se o esquema fatorial 6x4, com seis potenciais osmóticos (0, -0,2, -0,4, -0,6, -0,7 e -0,8 MPa) utilizando como agente osmótico soluções de polietileno glicol 6000 preparadas em água destilada (Villela, 1991) e quatro lotes de sementes de *M. urundeuva* (2010, 2011, 2012 e 2013).

As sementes foram colocadas para germinar em caixas acrílicas (11 x 11 x 3,5 cm) contendo como substrato duas folhas de papel mata borrão. O substrato foi umedecido com água destilada e com as soluções osmóticas, em volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco (Brasil, 2009). Em seguida, as sementes foram incubadas, durante 14 dias em 12 horas de fotoperíodo, na temperatura constante de 25 °C e o acompanhamento da emissão de radícula (1 mm de raiz primária visível) foi realizada diariamente.

Foram calculadas a porcentagem final de sementes germinadas (G%), velocidade média de germinação – VMG (Kotowski, 1926) índice de velocidade de germinação – IVG (Maguire, 1962) e tempo médio de germinação – TMG (Labouriau, 1983). Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa Assistat e posteriormente submetidos à análise de regressão (Silva e Azevedo 2016).

## Resultados e Discussão

O tratamento controle (0 MPa) e os potenciais osmóticos de -0,2 e -0,4 MPa proporcionaram a máxima germinação para os lotes de sementes de *M. urundeuva*. O lote de 2010 mostrou-se tolerante ao potencial osmótico de -0,6 MPa quando comparadas aos demais lotes de sementes, obtendo germinação final de 70%. A germinação decresceu com a redução do potencial hídrico no meio germinativo, até a inibição da germinação em meio osmótico de -0,8 MPa para todos os lotes de sementes (Figura 1).

A redução na porcentagem de germinação das sementes de *M. urundeuva* à medida que o potencial osmótico no meio

se torna mais negativo é explicado devido à alta viscosidade do polietileno glicol, pois reduz a solubilidade e a difusão do oxigênio à medida que a concentração da solução aumenta (Hinge et al., 2015). Os resultados observados são condizentes com os encontrados na literatura, uma vez que a concentração desse agente osmótico no meio de germinação inibe a absorção de água pelos tecidos, dificultando assim o início da germinação das sementes. Observa-se em estudos com diversas espécies ocorrentes na Caatinga o mesmo comportamento em relação ao estresse hídrico, como em sementes de *Piptadenia moniliformis* (Azerêdo et al., 2016) e *Mimosa ophthalmocentra* (Nogueira et al., 2017).

Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG), observa-se que os lotes de 2010, 2012 e 2013 apresentaram valores de 21, 14 e 18 quando as sementes foram submetidas

ao potencial osmótico de controle (0 MPa). Os lotes de *M. urundeuva* estudados apresentaram menores TMG e consequentemente maiores VMG quando submetidos ao potencial osmótico de -0,2 MPa. Para a primeira variável, valores equivalentes a 2 dias foram obtidos para os lotes de 2010 e 2011 e 3 dias para os lotes de 2012 e 2013. Os maiores valores de VMG observados foram de 0,40; 0,39; 0,28 e 0,27 dias<sup>-1</sup> para os lotes de 2010, 2011, 2012 e 2013, respectivamente (Figuras 1C e 1D).

O aumento do potencial osmótico além de diminuir a porcentagem de germinação, retarda também a velocidade deste processo devido ao maior tempo para a absorção de água pelos tecidos da semente, desencadeando um processo inibitório na síntese e/ou atividade de enzimas hidrolíticas necessárias à germinação. Desta forma, com o alongamento celular e a síntese

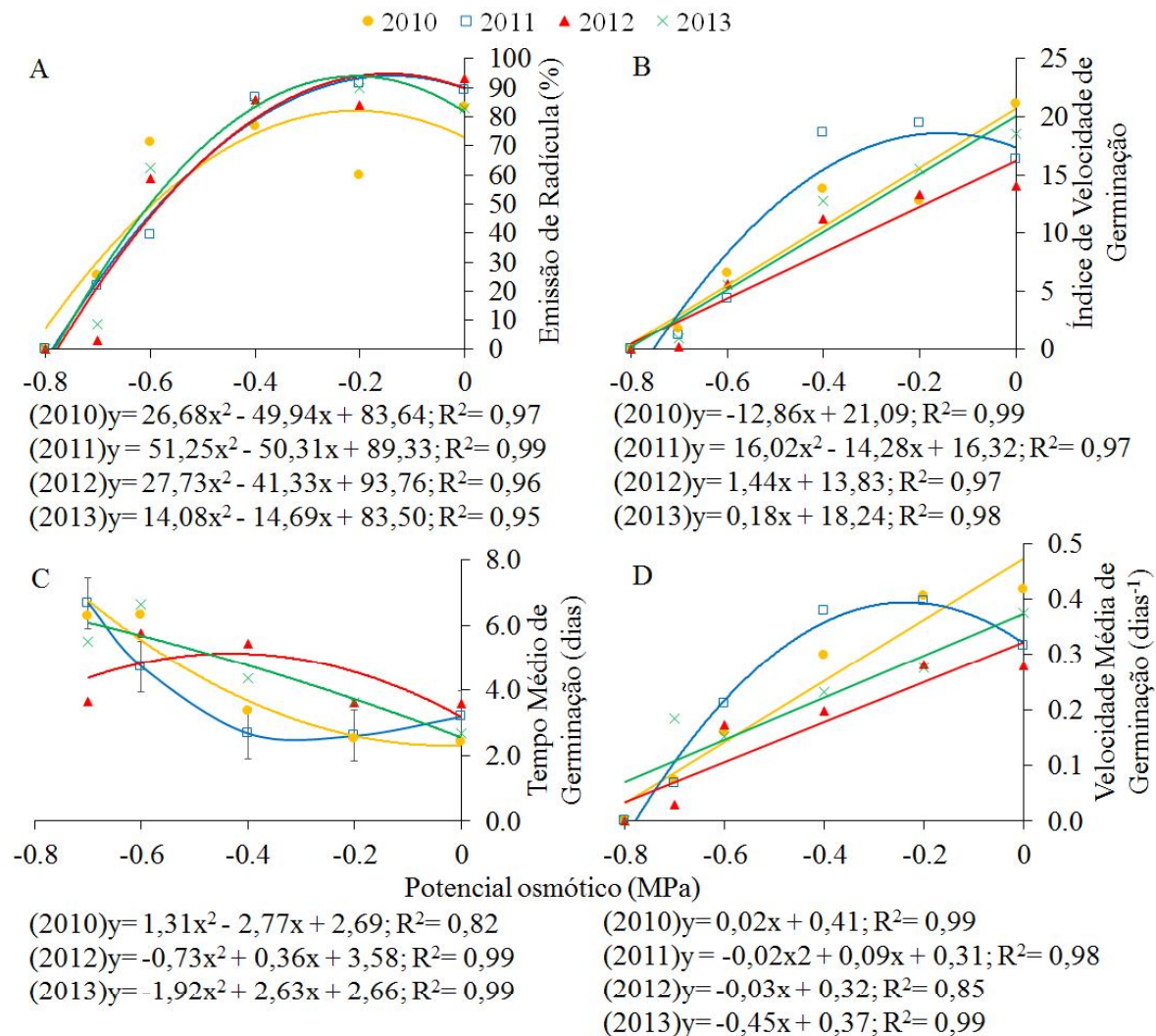


Figura 1. Germinação (A), índice de velocidade média (B), tempo médio de germinação (C) e velocidade média de germinação (D) de sementes de *Myracrodruon urundeuva* submetidas a diferentes potenciais osmóticos.

de parede afetados, os processos fisiológicos e bioquímicos ficam comprometidos (Moraes e Menezes, 2003).

Para cada espécie existe um valor de potencial hídrico crítico, abaixo do qual a germinação não ocorre (Carvalho, 2005). Para o presente trabalho, foi observado que o potencial osmótico crítico é de -0,7 MPa para as sementes de *M. urundeuva*. Contudo, a capacidade das sementes de algumas espécies em germinar sob condições de estresse hídrico confere vantagens ecológicas em relação a outras que são sensíveis à seca (Rosa et al., 2005). O estudo relacionado com as respostas germinativas de sementes às condições de estresse hídrico constitui-se ferramentas que possibilitam a avaliação dos limites e tolerância de sobrevivência e adaptação destas espécies às condições de estresses naturais (Guedes et al., 2013).

## Conclusões

A redução do potencial hídrico prejudica a germinação de sementes de *M. urundeuva* conforme a qualidade fisiológica do lote armazenado. O potencial hídrico a partir do nível -0,7 MPa torna-se uma condição limitante na germinação de sementes de *M. urundeuva*.

## Referências

- ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, E.L.; EL-DEIR, A.C.A.; LIMA, A.L.A.; SOUTO, A.; BEZERRA, B.M.; FERRAZ, E.M.N.; FREIRE, E.M.X.; SAMPAIO, E.V.S.B.; LAS-CASAS, F.M.G.; MOURA, G.J.B.; PEREIRA, G.A.; MELO, J.B.; RAMOS, M.A.; RODAL, M.J.N.; SCHIEL, N.; LYRA-NEVES, R.M.; ALVES, R.R.N. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *Scientific World Journal*, v.140, p.1-18, 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3415163/>
- AMANCIO ALVES, J.J.; ARAÚJO, M.A.; NASCIMENTO S.S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caminhos de Geografia*, v.9, n.27, p. 143-155, 2008. <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15740/8907>
- AZERÊDO, G.A.; PAULA, R.C.; VALERI, S.V. Germinação de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. sob estresse hídrico. *Ciência Florestal*, v.26, n.1, p. 193-202, 2016. <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/21112/pdf>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA, SDA, 2009. 395p. [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf)
- CARVALHO, C.J.R. Respostas de plantas de *Schizolobium amazonicum* (*S. parahyba* var. *amazonicum*) e *Schizolobium parahyba* (*Schizolobium parahybum*) à deficiência hídrica. *Revista Árvore*, Viçosa, v.29, n.6, p.907-914, 2005. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010067622005000600009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010067622005000600009&lng=pt&nrm=iso)
- GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; VIANA, J.S.; GONÇALVES, E.P.; LIMA, C.R.; SANTOS, S.R.N. Germinação e vigor de sementes de *Apeiba tibourbou* submetidas ao estresse hídrico e diferentes temperaturas. *Ciência Florestal*, v. 23, n. 1, p. 45-53, 2013. <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v23n1/1980-5098-cflo-23-01-00045.pdf>
- HINGE, P.; KALE, A.; PAWAR, B.; JADHAV, A.; CHIMOTE, V.; GADAKH, S. Effect of PEG induced water stress on chlorophyll content, membrane injury index, osmoprotectants and antioxidant enzymes activities in sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Maydica*, v.60, p.1-10, M8, 2015.
- KOTOWISKI, F. Temperature relations to germination of vegetable seeds. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science*, v. 23, n. 1, p. 176-184, 1926.
- LABOURIAU, L.G. Germinação das sementes. Washington: Organização dos Estados America-nos, 1983. 174p.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima, 2000, 531p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. *Crop Science*, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MORAES, G.A.F.; MENEZES, N.L. Desempenho de sementes de soja sob condições diferentes de potencial osmótico. *Ciência Rural*, v.33, n.2, p.219-226, 2003. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782003000200007&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782003000200007&script=sci_abstract&lng=pt)
- MOURA, M.M.S.; COSTA, G. B. R.; PALÁCIO, H.A.Q.; ARAÚJO NETO J.R.; BANDEIRA BRASIL, J. Produção de serapilheira e suas funções em área da Caatinga no Semiárido Tropical, v.3, n.5, p.199-208, 2016.
- MOURA, M.R. LIMA, R.P.; FARIAS, S.G.G.; ALVES, A.R.; SILVA, R.B. Efeito do estresse hídrico e do cloreto de sódio na germinação de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. *Revista Verde*, v.6, n.2, p.230-235, 2011. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/830/736>
- NOBRE, P. Mudanças climáticas e desertificação: os desafios para o Estado Brasileiro. 641 In: LIMA, R.C.C., CAVALCANTE, A.M.B., MARIN, A.M.P. (Eds.), *Desertificação e 642 mudanças climáticas no semiárido brasileiro*. Instituto Nacional do Semiárido (INSA), 643 Campina Grande, 2011. pp. 25-35.
- NOGUEIRA, N.W.; TORRES, S.B.; FREITAS, R.M.O.; CASTRO, T.H.S.; SÁ, F.V.S. 'Jurema-de-embira' seed germination under water stress and at different temperatures. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.21, n.4, p.244-248, 2017. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662017000400244](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662017000400244)
- OLIVEIRA, F.P.; FERNANDES FILHO, E.I.; SOUZA, A.L.; SOARES, V.P. Mapeamento de Florestas Monodominadas por *Myracrodruon urundeuva* com Imagens TM - andsat 5 e Rapideye. *Floresta e Ambiente*, v.22, n.3, p.322-333, 2015. <http://www.scielo.br/pdf/foram/v22n3/2179-8087-foram-22-3-322.pdf>
- REGO, S.S.; FERREIRA, M.M.; NOGUEIRA, A.C.; GROSSI, F.; SOUZA, R.K.; BRONDANI, G.E.; ARAÚJO, M.A.; SILVA, A.L.L. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.2, n.4, p.37-42, 2011. <https://scinapse.io/papers/2234024577>
- REGO, S.S.; FERREIRA, M.M.; NOGUEIRA, A.C.; GROSSI, F. Influência de potenciais osmóticos na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan (Angico-branco) – Mimosaceae. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.2, p.549-551, 2007. <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/484/421>

ROSA, L. S.; FELIPPI, M.; NOGUEIRA, A.C.; GROSSI, F. Avaliação da germinação sob diferentes potenciais osmóticos e caracterização morfológica da semente e plântula de *Ateleia glazioviana* Baill (Timbó). *Cerne*, Lavras, v.11, n.3, p.306-314, 2005.

SANTOS, M.G.; OLIVEIRA, M.T.; FIGUEIREDO, K.V.; FALCÃO, H.M.; ARRUDA, E.C.P.; ALMEIDA-CORTEZ, J.; SAMPAIO, E.V.S.B.; OMETTO, J.P.H.B.; MENEZES, R.S.C.; OLIVEIRA, A.F.M.; POMPELLI, M.F.; ANTONIO, A.C.D. Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes? *Theoretical And Experimental Plant Physiology*, v.26, p.83-99, 2014. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40626-014-0008-0>

SANTOS, W.M.; SOUZA, R.M.S.; SOUZA, E.S.; ALMEIDA, A.Q.; ANTONIO, A.C.D. Variabilidade espacial da sazonalidade de chuva no semiárido brasileiro. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v.2, n.4, p.368-376, 2017. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/1466/1444>

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>

SILVA, M. I. G.; MELO, C. T. V.; VASCONCELOS, L. F.; CARVALHO, A. M. R.; SOUSA, F. Bioactivity and potential therapeutic benefits of some medicinal plants from the Caatinga (semi-arid) vegetation of Northeast Brazil: a review of the literature. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.22, n.1, p.193-207, 2012. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2012000100029](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2012000100029)

VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietilenoglicol 6000 e da temperatura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.26, n.11/12, p.1957-1968, 1991. <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3549/882>