

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE AROEIRA-DO-SERTÃO (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) E MORORÓ (*Bauhinia cheilantha* (Bong) Stend.) EM DIFERENTES CONDUTIVIDADES ELÉTRICAS

GILMARA MOREIRA DE OLIVEIRA¹; JANETE RODRIGUES MATIAS²; PALOMA PEREIRA DA SILVA²; RENATA CONDURU RIBEIRO²; BÁRBARA FRANÇA DANTAS²

1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA; 2 – EMBRAPA SEMIÁRIDO

barbara.dantas@embrapa.br

Resumo - Devido às características edafoclimáticas da Caatinga, as espécies vegetais adaptadas a esse bioma apresentam diferentes graus de tolerância a estresses abióticos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do estresse salino na germinação de sementes de aroeira-do-sertão e mororó. Frutos foram coletados em área de Caatinga, em Petrolina-PE, e beneficiados manualmente para obtenção das sementes. Para o estresse salino foram preparadas soluções NaCl nas seguintes condutividades elétricas (CE): 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dS.m⁻¹. As sementes foram colocadas em gerbox sobre papel mata-borrão umedecido com as soluções de NaCl, e incubados em germinador a 20°C para aroeira-do-sertão e 25° C para mororó. As observações foram feitas diariamente até 5 dias após a semeadura, sendo determinados: porcentagem de germinação total (G%), índice de velocidade de germinação (IVE), tempo médio de germinação (TMG). Os resultados indicam que as duas espécies estudadas tiveram comportamento semelhante quando submetidas ao estresse salino. A CE que apresentou os melhores resultados para G% foi 2 dS.m⁻¹ com 70% e 80% de sementes germinadas de aroeira-do-sertão e mororó, respectivamente. A partir dessa condutividade, TMG aumenta e IVG decresce significativamente, para as sementes das duas espécies.

Palavras-chave: Bioma Caatinga. Salinidade. Germinação.

I. INTRODUÇÃO

A Caatinga destaca-se por ser o maior e mais importante ecossistema da região nordeste do Brasil, estendendo-se pelo domínio de climas semiáridos correspondendo a 11% do território nacional (ANDRADE *et al.*, 2005). Esse ecossistema possui características restritas e peculiares que vêm confirmar sua exclusividade de ocorrência no território brasileiro. Apesar da rica biodiversidade, a Caatinga encontra-se bastante alterada pela perturbação e degradação ambientais causadas pelo uso irracional dos recursos naturais. Estima-se que cerca de 70% da Caatinga já se encontra alterados pelo homem, e somente cerca de 2% de sua área encontra-se protegida na forma de unidades de conservação (SIQUEIRA FILHO *et al.*, 2012). Estes números conferem à Caatinga a condição de ecossistema menos preservado e um dos mais degradados (KILL, 2008).

Neste contexto, as sementes representam a forma mais segura de preservação de espécies que estão na lista de extinção. No entanto, o conhecimento das características

dessas sementes é de fundamental importância. Dentre os fatores que afetam a germinação de sementes, a salinidade do substrato ou da água utilizada na irrigação pode ser destacada como fatores limitantes. A água é o fator de maior influência sobre o processo de germinação (BARRETO *et al.*, 2010). Os processos iniciais da germinação envolvem a embebição da semente e ativação do metabolismo seguido, do rompimento do tegumento, da emissão da radícula e do crescimento da plântula. Na fase inicial da germinação a salinidade influencia significativamente a resposta germinativa da semente (CHAVES *et al.*, 2013)

Nas regiões semiáridas do Brasil, a salinização resulta da natureza física e química dos solos, da reduzida precipitação pluviométrica e intensa evaporação (CAVALCANTI *et al.*, 2005). Além disso, o uso de irrigação, a deficiência em drenagem e o próprio uso de fertilizantes, têm aumentado os problemas com a salinidade, prejudicando o rendimento das culturas (CAVALVANTI *et al.*, 2011).

A presença de sais interfere no potencial hídrico do solo, reduzindo o gradiente de potencial entre o solo e a superfície da semente, restringindo a captação de água pela mesma. Nessas condições, a presença de sais pode atingir nível elevado e influenciar significativamente a germinação (LOPES e MACEDO, 2008). O alto teor de sais no solo, especialmente cloreto de sódio (NaCl), pode inibir a emergência, através da predominância desses íons no meio de crescimento radicular, causando toxidez quando eles se acumulam nos tecidos vegetais, induzindo mudanças na capacidade da planta em absorver, transportar e utilizar os íons necessários ao seu crescimento (NOBRE *et al.*, 2010).

Desta forma, neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de concentrações salinas com diferentes condutividades elétricas na germinação de sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) e mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong) Stend.).

II. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de aroeira-do-sertão e mororó foram coletadas em plantas matrizes existentes (9° 9'S, 40° 22' W) em área de campo experimental da Caatinga da Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Após a coleta, as sementes foram conduzidas ao Laboratório de Análises de Sementes da

Embrapa Semiárido- LASESA, onde foram beneficiadas manualmente.

Após beneficiamento, 50 sementes foram distribuídas em caixas plásticas transparentes com tampa (gerbox) sobre o substrato papel mata-borrão que foi umedecido na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel com água destilada (0 dS.m⁻¹) ou com soluções aquosas de cloreto de sódio (NaCl) preparadas nas seguintes condutividades elétricas (CE): 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dS.m⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 10 tratamentos e 5 repetições.

As caixas gerbox contendo as sementes nas diferentes condições de salinidade foram incubadas em germinador do tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand) a 20°C para a aroeira-do-sertão (Oliveira *et al.*, 2014) e 25°C para o mororó. Observações de germinação das sementes foram realizadas diariamente, até 15 dias após a semeadura. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentaram protrusão de, no mínimo, 2 mm da radícula. A partir das contagens diárias foram obtidas as seguintes variáveis:

Germinação total (G%) correspondente à porcentagem de sementes germinadas até o final das avaliações (BRASIL, 2009; eq.1).

Tempo Médio de Germinação (TMG) sendo calculado pela média do tempo, em dias, necessário para as sementes germinarem (LABOURIAU, 1983; eq. 2).

Índice de velocidade de germinação (IVG) calculado levando-se em contas o número de sementes germinadas e o tempo necessário para germinação destas (MAGUIRE, 1962; eq. 3).

$$G = \frac{\sum_{i=1}^k ni}{A} * 100 \quad (1) \quad TMG = \frac{\sum_{i=1}^k ni \cdot ti}{\sum_{i=1}^k ni} \quad (2) \quad IVG = \sum_{i=1}^k \frac{Ni}{ti}$$

Sendo:

Ni = número acumulado de sementes germinadas; ni = número não acumulado de sementes germinadas; ti = número de dias; A = Número total de sementes colocadas para germinar; K = último dia de observação da germinação.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, empregando-se a equação que melhor se ajustou aos dados.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a porcentagem de germinação mostraram que o NaCl nas concentrações utilizadas reduziram o potencial germinativo das sementes de aroeira-do-sertão e mororó à medida que houve aumento da condutividade elétrica (Figuras 1a e 1b), sendo que os maiores percentuais de germinação foram obtidos com sementes submetidas a 2 dS.m⁻¹ com 70% e 80% de sementes germinadas de aroeira-do-sertão e mororó, respectivamente. O decréscimo mais acentuado do processo germinativo ocorreu na condutividade elétrica de 8 dS.m⁻¹. O limite máximo de tolerância ao estresse salino simulado com NaCl foi verificado em soluções com 12 dS.m⁻¹, ocorrendo inibição total da germinação das sementes das espécies estudadas em 14 dSm⁻¹ (Figura 1a, b).

Resultados semelhantes foram observados em sementes de pau-de-jangada (*Apeiba tibourbou* Aubl. – Malvaceae), em que o aumento das concentrações de NaCl acarretou decréscimo no desempenho germinativo das sementes (PACHECO *et al.*, 2007). A presença de sais causa diferentes tipos de estresse, incluindo a alteração na absorção de nutrientes, acúmulo de íons tóxicos, estresse osmótico e oxidativo. O estresse salino nas fases iniciais da germinação tem como principal causador de injúria o desbalanço iônico e a toxicidade causada pelo excesso de Na⁺ (VERSLUES *et al.*, 2006). O aumento da concentração de sais no substrato determina a redução no potencial hídrico, resultando em menor capacidade de absorção de água pelas sementes, o que geralmente influencia a capacidade germinativa e o desenvolvimento das plântulas (LOPES e MACEDO, 2008).

Assim como foram observados prejuízos na porcentagem de germinação das sementes, o aumento gradativo da concentração das soluções salinas testadas influenciou negativamente o tempo médio de germinação das sementes de aroeira-do-sertão e mororó, sendo observado um aumento linear até 10 dS.m⁻¹ (Figuras 1c e 1d). Isso pode ser explicado pelo fato de que a salinidade, ao reduzir o potencial osmótico do meio, prolonga o tempo necessário para a absorção de água pelas sementes (PACHECO *et al.*, 2012).

Para o índice de velocidade de germinação de sementes de aroeira-do-sertão e mororó (Figuras 1e e 1f), observou-se um decréscimo significativo em regressão quadrática, havendo queda linear até 10 dS.m⁻¹ e a partir desse nível de salinidade a germinação foi nula para ambas as espécies estudadas. Os maiores índices de velocidade de germinação ocorreram em água destilada e ocorreram reduções significativas quando as sementes foram submetidas a condutividades elétricas a partir de 8 dS.m⁻¹. Estudos verificaram que o índice de velocidade de germinação de sementes de *Stylosanthes capitata* Vogel (Fabaceae) foi afetado pelos níveis de salinidade aplicados, sendo o efeito mais intenso em salinidade a partir de 2,5 dS m⁻¹ (OLIVEIRA *et al.*, 2008). O aumento da concentração salina no substrato acarretou decréscimo da velocidade de germinação das sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. – Fabaceae) (RIBEIRO *et al.*, 2008) assim como em angico-de-carçoço (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul. – Fabaceae), pereiro (*Aspidosperma pyriformium* Mart. – Apocynaceae) e mulungu (*Erythrina velutina* Willd. – Fabaceae) (DANTAS *et al.*, 2014). Possivelmente, a disponibilidade de água seja um fator limitante para as fases iniciais do estabelecimento das espécies de aroeira-do-sertão e mororó, sendo que a redução do potencial hídrico do substrato resultou na redução da velocidade de germinação. A velocidade de germinação é o primeiro parâmetro afetado pela redução da disponibilidade de água, provocando maior tempo para a finalização do processo germinativo de sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L. - Euphorbiaceae) (ANDRÉO-SOUZA *et al.*, 2010).

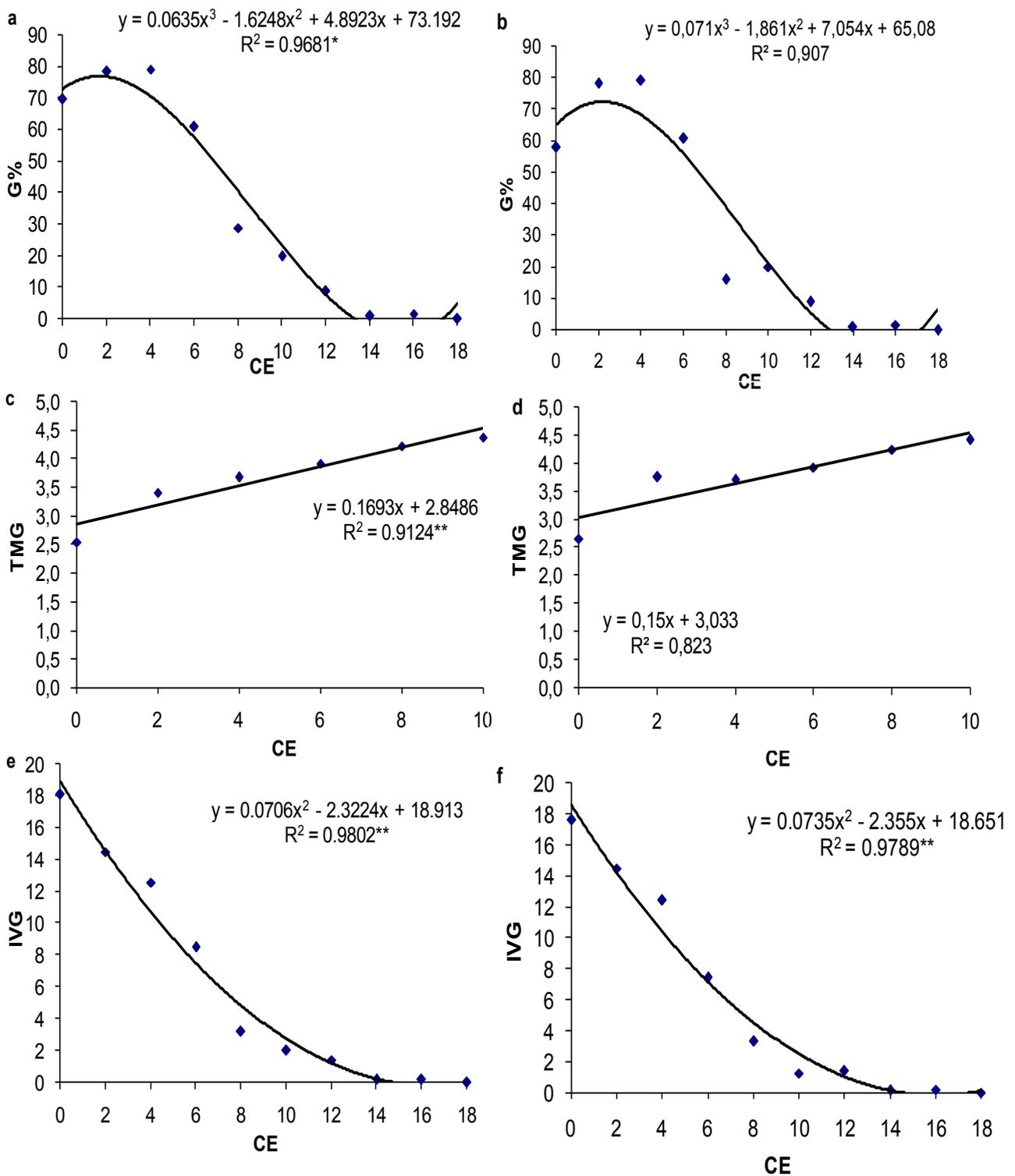


Figura 1 - Germinação (a,b), Tempo médio de germinação (c,d) e Índice de velocidade de germinação (e,f) de sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*, a, c, e) e mororó (*Bahunilia cheilantha*, b, d, f) submetidas a diferentes condutividades elétricas

Os resultados obtidos na presente pesquisa constituem informações importantes, visto que a salinidade de regiões semiáridas, onde foi realizado o presente estudo, expressa preocupação social, considerando que o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola. A qualidade da água de irrigação, associada à evaporação, a temperaturas altas e sistema de drenagem das áreas irrigadas inadequado, proporciona a perda da capacidade produtiva dos solos (LIMA *et al.*, 2006).

Condicionadas às mudanças climáticas, as plantas sofrerão alterações fisiológicas, anatômicas e/ou modificações estruturais para se adaptarem ao estresse salino. Assim, devem ser realizados estudos de avaliação de espécies e genótipos quanto à sua tolerância ao estresse salino. Após estudos de tolerância, estudos de mitigação devem ser conduzidos para adaptação de cultivares em áreas de solos salinizados (GONDIM *et al.*, 2010). As atividades florestais poderiam possibilitar a utilização dessas áreas e certamente teriam reflexos diretos sobre a oferta de produtos

de origem florestal na região nordeste e na pressão sobre a vegetação nativa, além de promoverem a recuperação dos solos degradados pela salinidade. Contudo, o sucesso dos reflorestamentos é dependente, entre outros fatores, da produção de mudas capazes de resistirem às condições adversas do meio (BARBOSA, 1994).

Desta forma, a aroeira-do-sertão e o mororó terão extrema importância nos cenários climáticos futuros com o aumento de suas áreas de plantio no semiárido nordestino.

IV. CONCLUSÃO

Pode-se concluir, portanto, que, apesar da germinação mais lenta, as sementes de aroeira-do-sertão e mororó têm alta tolerância à salinidade do substrato.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L.A. *et al.* Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, v.11, n.3, p. 253-262, 2005.

ANDRÉO-SOUZA, Y. *et al.* Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Sementes** v.32 n.2, p. 83-92, 2010.

BARBOSA, Z. Efeito do P e do Zn na nutrição e crescimento de M. urundeuva (aroeira do sertão). Lavras: **ESAL**, 1994. 105p. (Dissertação - Mestrado).

BARRETO, H.B.F. *et al.* Efeito da irrigação com água salina na germinação de Sementes de sábia (*Mimosa caesalpinifolia* benth). **Revista Verde**, v.5, n.3, p. 125-130, 2010.

BRASIL, **Regras para a Análise de Sementes (RAS)**.Ministério da Agricultura e Pecuária, Brasília, 2009.

CAVALCANTI, M. L. F. *et al.* Tolerância da mamoneira BRS149 à salinidade: Germinação e características de crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, suplemento, p. 57-61, 2005.

CAVALCANTI, L.F. *et al.* Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino na formação de mudas de pinhão-manso. **Revista Irriga**, v.16, n.3, p. 288-300, 2011.

CHAVES, A.P. *et al.* Efeito da salinidade na emergência e desenvolvimento de plântulas de flamboyant. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n.3, p. 119-123, 2013.

DANTAS; *et al.* Germinative metabolism of Caatinga forest species in biosaline agriculture. **Journal of Seed Science**, v.36, n.2, (no prelo), 2014.

GONDIM, T.M.S.; *et al.* Aquecimento global: salinidade e consequências no comportamento vegetal. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.14, n.1, p. 37-54, 2010.

KILL, L.H.P. **Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado**. Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=81>>. Acesso em 24/01/ 2014.

KOTOWSKI, F. **Temperature relations to germination of vegetable seed. Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 23, p. 176-184, 1926.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes. Washington: Organização dos estados Americanos**. p.170, 1983. (Monografias Científicas)

LIMA, M.D.B.; *et al.* Índices fisiológicos e absorção de nutrientes pela cultura da cebola submetida a condições de salinidade e estresse hídrico. **Revista Irriga**, v. 11, n. 3, p. 356-366, 2006.

LOPES, J.C.; MACEDO, C.M.P. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.

MAGUIRE, J.D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor**. Crop Science, Madison, 1962, v.2, n.2, p.176-177.

NOBRE, R.G. *et al.* Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada, **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 358-365, 2010.

OLIVEIRA, F.A. *et al.* Efeito da água salina na germinação de *Stylosanthes capitata* Vogel. **Revista Verde**, v.3, n.1, p.77-82, 2008.

OLIVEIRA, G.M. *et al.* Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Caatinga em diferentes temperaturas. **Scientia Plena**, v.10, n.4, p.04201-1, 2014

PACHECO, M. V. *et al.* Germinação de sementes de Apeibua tibourbou Aubl. submetidas ao estresse salino. **Revista Cerne**, Lavras, v.13, p. 41-46, 2007.

PACHECO, M.V. *et al.* Germinação e vigor de sementes de *Capparis flexuosas* L. submetidas ao estresse salino, **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.2, p. 301-305, 2012.

RIBEIRO, M.C.C. *et al.* Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. **Caatinga, Mossoró**, v. 21, n. 5, p. 123-126, 2008.

SIQUEIRA FILHO, J.A. *et al.* 2012. Unidades de Conservação na Caatinga: a realidade da conservação de um ecossistema semiárido no Nordeste do Brasil. p. 171-191. *In:* Lima, G.S.; Bontempo, G.; Almeida, M. & Gonçalves, W. (Orgs.). **Gestão, Pesquisa e Conservação em Áreas Protegidas**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa

VERSLUES, P.E. *et al.* Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. **The Plant Journal** 45: 523-539, 2006.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.