



Associação  
Brasileira de  
Irrigação e  
Drenagem



IV INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING  
XXVI CONIRD - CONGRESSO  
NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM  
III SBS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SALINIDADE

## TOLERÂNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS SOB CONDIÇÕES DE SALINIDADE E DÉFICIT HÍDRICO

A. D. Lima<sup>1</sup>, F. M. S. Bezerra<sup>2</sup>, A. L. R. Neves<sup>3</sup>, C. H. C. Sousa<sup>4</sup>,  
C. F. de Lacerda<sup>5</sup>, A. M. E. Bezerra<sup>6</sup>

**RESUMO:** O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o crescimento de espécies florestais sob condições de salinidade e déficit hídrico. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo, com quatro espécies florestais (Nim, Aroeira, Ipê e Sabiá), dois níveis de salinidade (1,2 e 8,6 dS m<sup>-1</sup>) e dois regimes hídricos (com e sem restrição hídrica). Foram medidos a altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca das raízes e massa seca total. Verificou-se que em todas as variáveis estudadas houve significância estatística para os fatores espécies (A) e salinidade (B), isoladamente. Já o déficit hídrico (Fator C) e a interação dos fatores A x B x C não causaram nenhuma inferência estatística. A redução de 50% da reposição de água para as mudas das quatro espécies estudadas não foi suficiente para provocar danos significativos ao crescimento das plantas, com redução média na produção de matéria seca inferior a 10%. Com base na produção de matéria seca da parte aérea verifica-se que a espécie Nim se comportou como moderadamente tolerante, enquanto as demais espécies se mostraram moderadamente sensíveis à salinidade. O déficit hídrico empregado não foi suficiente para intensificar os efeitos do estresse salino nas condições do presente estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espécies nativas, Estresse salino, Estresse hídrico.

## TOLERANCE AND INITIAL GROWTH OF FOUR LINEN SPECIES UNDER SALINITY AND WATER DEFICIT CONDITIONS

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate the growth of forest species under conditions of salinity and water deficit. The experimental design was completely randomized

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Professor da FATENE, Fortaleza-CE. Email: alandinizlima@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Mestrando, Engenharia Agrícola UFC, Fortaleza – Ceará. Email: mardonesagronomia@gmail.com

<sup>3</sup> Doutora em Engenharia Agrícola, Fortaleza – Ceará. Email: leilaneves7@hotmail.com

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Fortaleza – Ceará. Email: sousaibiapina@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Doutor, Professor Associado III do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará. Email: cfeitosa@ufc.br

<sup>6</sup> Doutor, Professor do Departamento de Fitotecnia, UFC. Fortaleza-CE. Email: esmeraldo@ufc.br

in a triple factorial scheme with four forest species (Nim, Aroeira, Ipê and Sabiá), two salinity levels (1,2 and 8,6 dS m<sup>-1</sup>) and two water regimes (with and without water restriction). Plant height, stem diameter, number of leaves, dry shoot mass, root dry mass and total dry mass were measured. For all the studied variables there was statistical significance for the species factors (A) and salinity (B), in isolation. However, the water deficit (Factor C) and the interaction of factors A x B x C did not cause any statistical inference. The 50% reduction in water replenishment for the four species studied was not enough to cause significant damage to plant growth, with a mean reduction in dry matter production less than 10%. It was observed that the tolerance index found varied according to the imposition of the stresses, being caused mainly by salinity. Based on the dry matter production of the shoots, it is verified that the species Neem behaved as moderately tolerant, while the other species were moderately sensitive to salinity. The water deficit employed was not enough to intensify the effects of the salt stress under the conditions of the present study.

**KEYWORDS:** Native species, Salt stress, Water stress

## INTRODUÇÃO

Desde o descobrimento do Brasil, os recursos naturais constituem a principal riqueza nacional, tendo sido explorados e, infelizmente, negligenciados ao longo dos últimos séculos. Os recursos florestais envolvendo as áreas com espécies arbóreas passaram por ampla exploração, sendo poucas vezes estabelecida a recuperação das mesmas com plantios conduzidos com essas espécies. No período em que houve o incentivo florestal, os plantios foram direcionados para espécies exóticas. Por outro lado, as espécies nativas continuaram sendo exploradas de forma extrativista.

Não bastasse a natural exploração dessas espécies, elas ainda sofrem outros tipos de injúrias, dessa vez decorrente não só de causas antrópicas, mas também de fatores bióticos e abióticos. Dentre eles podemos citar a salinidade do solo e o déficit hídrico, comuns em regiões semiáridas.

Em regiões semiáridas, a alta taxa de evapotranspiração e o baixo índice pluviométrico contribuem para a o acúmulo de sais solúveis no solo, juntamente com a deficiência de sistemas de drenagens dos mesmos. Em condições de salinidade as plantas apresentam sintomas como necrose e queimaduras nas bordas das folhas, geralmente causados por sais de sódio e cloro,

porém a principal resposta aos efeitos tóxicos e osmóticos causados pelos sais é a redução do crescimento das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Os mecanismos de tolerância à salinidade ocorrem no nível de planta inteira, celular e molecular, dependendo do controle do transporte dos sais, sua compartimentalização nas células e da rápida ação dos genes responsáveis pelas respostas ao estresse (WILLADINO; CAMARA, 2005).

Outro fator que contribui para com as injúrias que acometem as espécies florestais em regiões semiáridas é o estresse hídrico causado pela deficiência de água no solo. Segundo Taiz e Zeiger (2013), a deficiência hídrica pode ser definida como qualquer conteúdo de água de um tecido ou célula que está abaixo do conteúdo de água mais elevado exibido no estado de maior hidratação. Vale salientar, que o tempo necessário para que a insuficiência de suprimento de água, por chuva ou irrigação, provoque essas causas, dependerá do tipo de planta, da capacidade de retenção de água no solo e das condições atmosféricas (PIMENTEL, 2004).

Logo, devido a crescente necessidade de recuperação de áreas degradadas tem-se aumentado o interesse sobre o conhecimento das espécies florestais que apresentem diversas estratégias adaptativas que viabilizam sua utilização, principalmente em áreas afetadas pela salinidade e déficit hídrico. Portanto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar o crescimento de espécies florestais sob condições de salinidade e déficit hídrico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Agricultura Urbana (NEPAU) do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, situada em Fortaleza – CE, localizada na latitude 3° 44' S, longitude 38° 33' W, na altitude de 20 m, no período de 11 de abril a 05 de setembro de 2014.

Para composição dos tratamentos com níveis de sais, coletou-se em diferentes pontos do Perímetro Irrigado de Morada Nova, um solo classificado como Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 2006). Os pontos foram selecionados com base na análise in situ da condutividade elétrica do solo, na camada de 0 a 20 cm, utilizando-se o um sensor modelo Wet Jet (Delta T – Devices, Cambridge, England).

Após a coleta, esse solo foi destorroado e em seguida passado em peneira de malha de 5 mm, mediu-se a condutividade elétrica do solo saturado (CE) resultando em dois tratamentos salinos (1,2 e 8,6 dS m<sup>-1</sup>). A medição da CE foi realizada diretamente na pasta saturada, utilizando-se um sensor modelo Wet Jet.

Utilizou-se espécies florestais, sendo três nativas da Caatinga, Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr Allemão), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) e Ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex. DC.) Standl) e uma espécie exótica, Nim (*Azadirachta indica* A. Juss). As mudas foram produzidas em casa de vegetação com 50% de sombreamento por meio de sementeira em bandejas de isopor com 128 células e substrato de areia + húmus de minhoca na proporção de 2:1, onde permaneceram por 20 dias, sendo irrigadas diariamente, por microaspersão, com água do poço de condutividade elétrica de 0,7 dS m<sup>-1</sup>.

Aos 20 dias após a sementeira das bandejas as mudas foram selecionadas de acordo com a uniformidade, sendo em seguida transplantadas para baldes de 8 litros contendo no seu perfil uma camada inferior de 5 cm de brita e logo em seguida os solos com diferentes níveis de salinidade.

Para reduzir o impacto do contato direto do sistema radicular das mudas com o solo salino, adicionou-se nas covas de cada vaso, um volume adequado de areia lavada de rio e também adotou-se um período de 20 dias após o transplante (DAT) sem o manejo da restrição hídrica, para que só depois as espécies fossem submetidas aos tratamentos. A partir daí as plantas permaneceram nos vasos até os 120 DAT sendo irrigadas diariamente de maneira manual.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo, com quatro espécies florestais (Aroeira, Ipê, Sabiá e Nim), dois níveis de salinidade (1,2 e 8,6 dS m<sup>-1</sup>) e dois regimes hídricos (sem e com restrição hídrica). Foram utilizadas quatro repetições, totalizando 64 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por dois vasos.

Para compor os tratamentos de regimes hídricos foram aplicadas lâminas de água equivalentes a 100 e 50% para o tratamento sem restrição hídrica (SR) e com restrição hídrica (CR), respectivamente, com base na evapotranspiração de referência, utilizando-se o tanque Classe A. As plantas foram impostas a diferenciação dos tratamentos hídricos aos 21 DAT e permaneceram sob o regime hídrico diferenciado até os 120 DAT, sendo a quantidade de água necessária aplicada a cada dois dias, acumuladamente.

Ao final do experimento foram medidos a altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e massa seca total (MST).

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e médias comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade, utilizando-se o programa “Assistat versão 7.6 beta (SILVA & AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis estudadas houve significância estatística para os fatores A (Espécie) e B (salinidade), isoladamente ( $p < 0,01$  ou  $p < 0,05$ ). Já o déficit hídrico (Fator C) e a interação dos fatores A x B x C não causaram nenhuma inferência estatística ( $p > 0,05$ ). Para a interação entre os fatores A x B e para a interação entre os fatores B x C verificou-se significância estatística apenas para a MSPA ( $p < 0,05$ ), enquanto para os fatores A e C a interação foi significativa para as variáveis DC ( $p < 0,05$ ), MSPA ( $p < 0,05$ ) e MST ( $p < 0,01$ ).

Na Figura 1A percebe-se a diferença entre altura das plantas da espécie Nim e as demais. Em média o Nim apresentou-se superior em 54% o que o diferenciou estatisticamente das demais. As espécies aroeira, ipê e sabiá apresentaram 33,75; 33,25 e 41,5 cm de altura, respectivamente.

Na Figura 1B têm-se a diferença estatística encontrada entre o solo sem salinidade, SS, e solo com salinidade, CS. A diminuição no crescimento observada no tratamento salino funciona como um mecanismo adaptativo ao ambiente salino, proporcionando condições para que a planta mantenha suas atividades vitais, mesmo que de forma limitada. Além disto, o estágio de desenvolvimento da planta em que ocorre o estresse também é crítico (PIMENTEL, 2004).

Pela Figura 2A verifica-se a diferença encontrada entre os tratamentos sem restrição hídrica (SR) e com restrição hídrica (CR) para as espécies Nim e Aroeira. Essa diferença não foi observada para as espécies Ipê e Sabiá. Para o diâmetro do caule em função da salinidade, Figura 2B, verifica-se que a condição SS apresentou o valor do DC de 5,94 mm, valor esse superior ao solo CS, 4,69 mm.

Parte dos resultados encontrados nesse trabalho podem ser explicados pelos comentários de Sun *et al.* (2009) e Yao *et al.* (2010) que relataram sobre a possibilidade de haver diferença do efeito da salinidade entre espécies de plantas, e entre estádios desenvolvimento de um mesmo genótipo. Conforme Nery *et al.* (2009), o decréscimo no diâmetro do colo, em relação ao crescimento, é mais sensível que o crescimento em altura.

Na Figura 3A observa-se a representação gráfica do teste de média do número de folhas (NF) em função das espécies florestais. Da mesma forma que aconteceu com a altura das plantas e o diâmetro do caule, o Nim também manteve superioridade nessa variável. Para o NF em função da salinidade, na Figura 3B, percebe-se uma redução de 30% na quantidade de folhas nas plantas no tratamento CS, em relação ao tratamento SS, sendo essa resposta independente dos demais fatores estudados.

Na Figura 4 verifica-se a interação entre espécies e salinidade para MSPA. Os valores encontrados para as espécies estudadas no solo salino apresentaram redução considerável com reduções da ordem de 33,58; 55,04; 51,43 e 55,15%, respectivamente para Nim, Aroeira, Ipê e Sabiá. Com base nessa variável, percebe-se que o Nim se comportou como moderadamente tolerante, enquanto as demais espécies se comportaram como moderadamente sensível, conforme metodologia de Fageria (1985).

Freire *et al.* (2009) trabalhando com desenvolvimento de *Leucaena leucocephala* (leucina) em solos salinos e não salino verificaram que houve maior acúmulo de massa seca da parte aérea e total em solo não salino, porém o efeito da salinidade do solo foi mais pronunciado na parte aérea havendo redução de 60 % de massa seca da parte aérea em comparação com as mantidas em solos não salinos. Da mesma forma, Gomes *et al.* (2011) em estudos com mudas de *Tabebuia áurea* observaram que a salinidade reduziu significativamente o acúmulo da massa seca da parte aérea.

Na representação gráfica da MSR em função das espécies (Figura 5A) percebe-se considerável nível de diferenciação estatística entre as espécies. As espécies Nim, Ipê e Sabiá se diferenciaram estatisticamente entre si, com valores absolutos de 6,10; 4,44 e 2,04g, respectivamente. Para a MSR em função da salinidade (Figura 5B), verifica-se a mesma tendência da MSPA, pois as plantas apresentaram menores valores de MSR no tratamento com maior imposição do estresse salino.

Os principais processos das plantas durante o estresse salino como a fotossíntese e síntese de proteína podem ser prejudicados e como consequência há redução na expansão da superfície foliar (PARIDA; DAS 2005), com considerável diminuição na área foliar, biomassa fresca e seca de folhas e raízes (CHARTZOULAKIS; KLAPAKI 2000), havendo dessa forma, diminuição significativa na taxa de crescimento das plantas (RHOADES et al., 2009). Silva *et al.* (2005) em seus estudos com Favela (*Cnidoscylus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm) verificaram que o estresse salino inibiu significativamente a produção de massa seca das raízes (MSR) e a produção de massa seca da parte aérea (MSPA), particularmente no maior nível de salinidade da água de irrigação.

Trabalhando em casa de vegetação com a espécie Sabiá, Silva *et al.* (2009) encontraram que o estresse salino inibiu significativamente a produção de massa seca das raízes (MSR) e da massa seca da parte aérea (MSPA), particularmente no maior nível de salinidade da água de irrigação ( $T_6 = 6 \text{ dS.m}^{-1}$ ) e que essas plantas exibiram sintomas de senescência precoce e toxicidade iônica (queimaduras nas folhas), aos 60 dias de aplicação dos tratamentos.

Na Figura 6 têm-se a representação gráfica do teste de média da massa seca total (MST) em função da interação espécies e regime hídrico (A) e salinidade (B). Na Figura 6A, observa-se a superioridade do tratamento SR na espécie Nim sendo que para as demais espécies não se observou efeitos da restrição hídrica para essa variável. De maneira geral, as espécies Aroeira, Ipê e Sabiá não apresentaram nenhuma diferença estatística, seja dentro da espécie ou pelo regime hídrico. Já a análise gráfica da MST em função da salinidade (Figura 6B) nos mostra a diferença estatística entre os dois tratamentos, com valores de 10,98 e 5,39g para SS e CS, respectivamente, o que representa redução de 50% entre os tratamentos. Os efeitos da salinidade e do déficit hídrico na massa seca total das espécies estudadas nesse trabalho refletem os efeitos observados na massa seca da parte aérea e das raízes, onde se percebe também que em todas as variáveis analisadas até o momento, o regime hídrico com a aplicação de 50% da necessidade hídrica não foi suficiente para afetar a produção da planta.

Conforme Hasegawa *et al.* (2000) e Taiz e Zeiger (2013), as altas concentrações de sais de sódio interagem negativamente na fisiologia das plantas por promover interações iônicas, osmóticas e nutricionais deletérias às plantas, embora o efeito ocorra em diferentes intensidades conforme a tolerância das espécies vegetais com reflexo sobre a produção de massa das planta (CHAVES *et al.*, 2009).

## CONCLUSÕES

A redução de 50% da reposição de água para as mudas das quatro espécies estudadas não foi suficiente para provocar danos significativos ao crescimento das plantas, com redução média na produção de matéria seca inferior a 10%.

Com base na produção de matéria seca da parte aérea verifica-se que a espécie Nim se comportou como moderadamente tolerante, enquanto as demais espécies se mostraram moderadamente sensíveis à salinidade.

O déficit hídrico empregado não foi suficiente para intensificar os efeitos do estresse salino nas condições do presente estudo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade - INCTSal e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro, e à Capes pela concessão de bolsa do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V. Doses de N e K no tomateiro sob estresse salino: III. Produção e qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, Campina Grande, Mar./Abr., 2008.
- CHARTZOULAKIS, K.; KLAPAKI, G. Response of two green house pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 86, p. 247-260, 2000.
- CHAVES, M. M.; FLEXAS, J.; PINHEIRO, C. Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. **Annals of Botany**, v.103, p.551–560, 2009.
- FREIRE, A. L. de O.; RODRIGUES, T. de J. D. A salinidade do solo e seus reflexos no crescimento, nodulação e teores de N, K e Na em leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Vit.). **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 2, p. 163-173, 2009.
- GOMES, A. V.; FREIRE, A. L. de O.; LEITE, M. H. A salinidade e seus reflexos no crescimento e acúmulo de solutos orgânicos em plantas de craibeira (*Tabebuia aurea* (Manso) Benth & Hook). **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 206 - 212 out/dez 2011.
- HASEGAWA, P. M.; BRESSAN, R. A.; Zhu, J. K.; BOHNERT, H. J. Plant cellular and molecular responses to high salinity. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.51, n.1, p.463-499, 2000.
- NERY, A.R.; RODRIGUES, L. N.; SILVA, M. B. R.; FERNANDES, P. D.; CHAVES, L. H. G.; NETO, J. D.; GHEYI, H. R. Crescimento do pinhão manso irrigado com águas salinas em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**.Campina Grande, PB, UAEEA/UFCG – v.13, n.5, p.551–558, 2009.
- PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, New York, v.60, p. 324-349, 2005.
- PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água**. Seropédica: UFRural, 2004a. 192 p.
- RHOADES, J. D. et al. **The use of saline waters for crop production**. Rome: FAO, 1992. (Irrigation and drainage paper, 48).

SILVA, F. de A. S. e; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, M. B. R.; A. R. VIEGAS.; NETO, J. D.; FARIAS, S. A. R.; Estresse salino em plantas da espécie florestal Sabiá. *Caminhos de Geografia* Uberlândia v. 10, n. 30 Jun/2009 p. 120 - 127 Página 120.

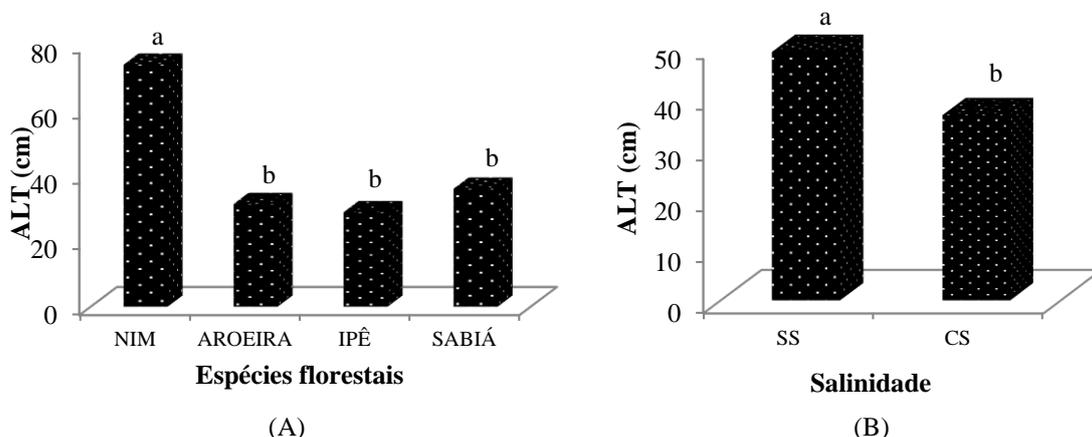
SILVA, M. B. R.; BATISTA, R. C.; LIMA, V. L. A. de; BARBOSA, E. M; BARBOSA, M. de F. N.; Crescimento de plantas jovens da espécie florestal favela (*Cnidoscylusphyllacanthus*Pax& K. Hoffm) em diferentes níveis de salinidade da água. *Revista de biologia e ciências da terra*.Vol. 5- N. 2 - 2º Sem. 2005

SUN, J.; DAI, S.; WANG, R.; CHEN, S.; ZHOU, X.; SHEN, X.; ZHENG, X.; ZHANG, Z.; SONG, J.; XU, Y. Calcium mediates root  $K^+/Na^+$  homeostasis in poplar species differing in salt tolerance. *Tree Physiology*, v.29, p.1175-1186, 2009.

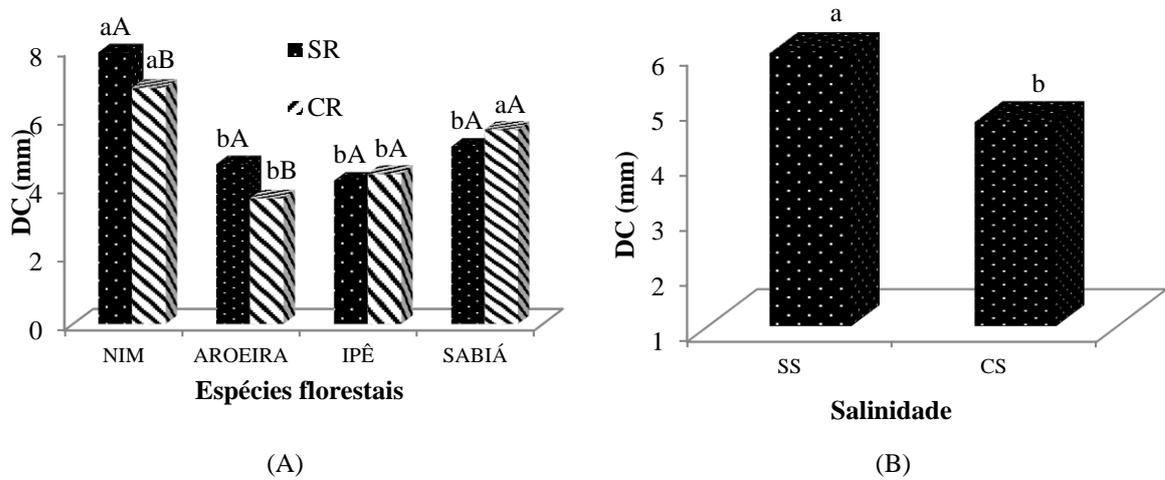
TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 5o ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p

YAO, X.; HORIE, T.; XUE, S.; LEUNG, H. Y.; KATSUHARA, M.; BRODSKY, D. E.; SCHROEDER, J. I. Differential sodium and potassium transport selectivities of the rice OsHKT2;1 and OsHKT2;2 transporters in plant cells. *Plant Physiology*, v.1, p.341-355, 2010.

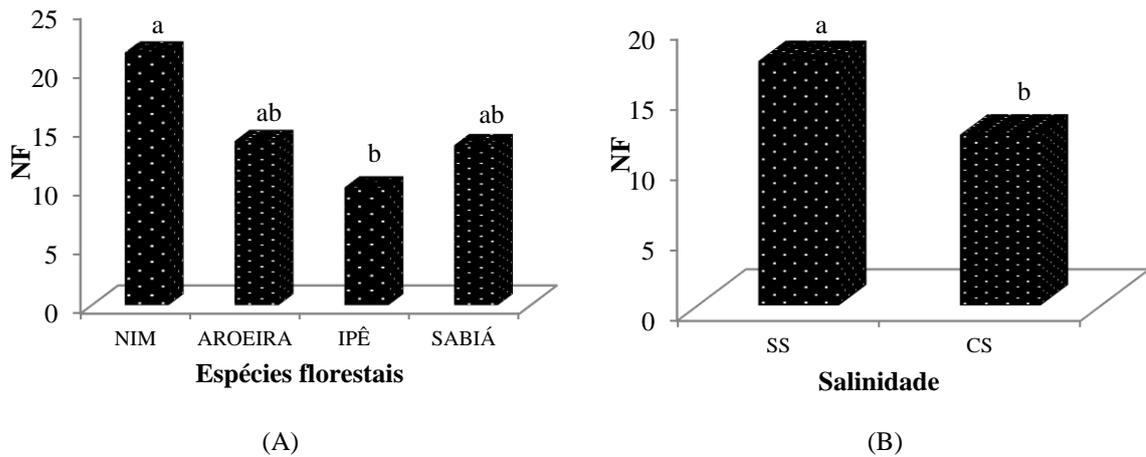
WILLADINO, L.; CAMARA, T.R. Tolerância das plantas à salinidade: Fisiologia, genética e melhoramento. In: Workshop: uso e reuso de águas de qualidade inferior – realidades e perspectivas, 1, 2005, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: UFCG, UFP, 2005, p.508-535.



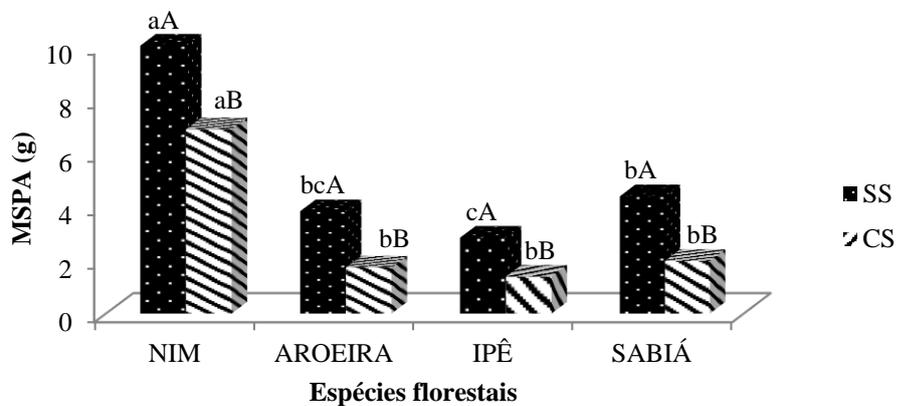
**Figura 1.** Representação gráfica do teste de média para altura de planta em função das espécies avaliadas (A) e do fator salinidade (B). A e B - Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).



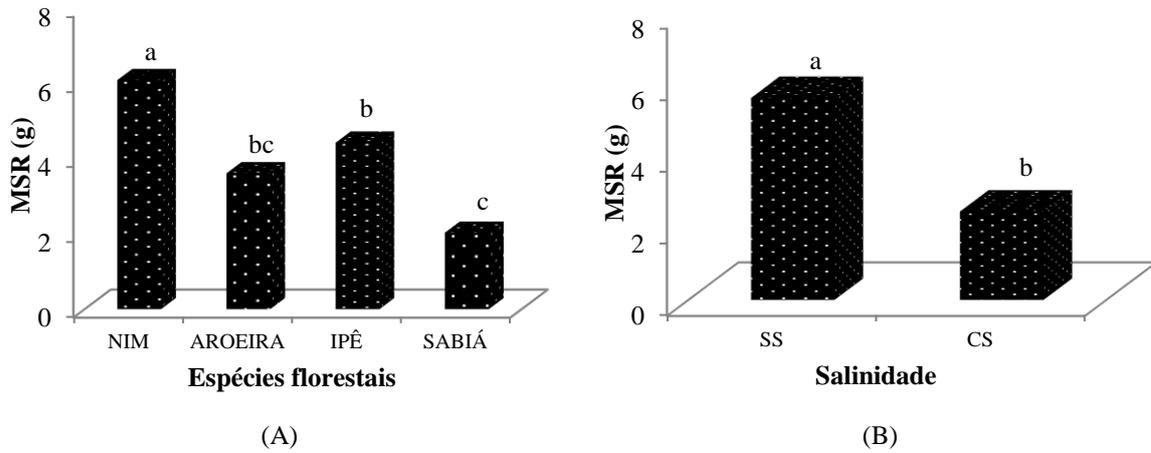
**Figura 2.** Representação gráfica do teste de média para diâmetro do caule em função da interação entre espécies e regime hídrico (A) e do fator salinidade (B). A - Barras com as mesmas letras maiúsculas, para regime hídrico, e pelas mesmas letras minúsculas, para espécies, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ). B - Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).



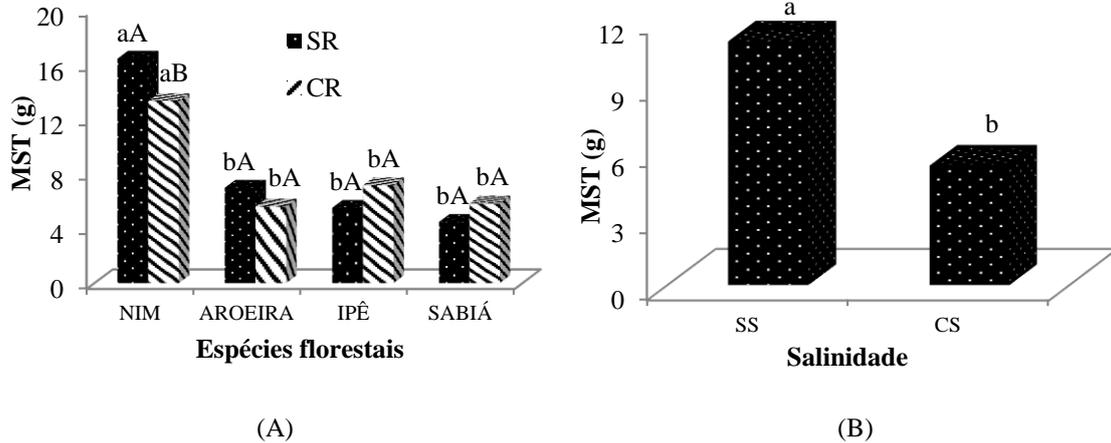
**Figura 3.** Representação gráfica do teste de média para número de folhas em função das espécies avaliadas (A) e do fator salinidade (B). A e B - Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).



**Figura 4.** Representação gráfica do teste de média para massa seca da parte aérea em função da interação espécies x salinidade (A). Barras com as mesmas letras minúsculas, para salinidade, e pelas mesmas letras maiúsculas, para regime hídrico, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).



**Figura 5.** Representação gráfica do teste de média para massa seca das raízes em função das espécies avaliadas (A) e do fator salinidade (B). A e B - Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).



**Figura 6.** Representação gráfica do teste de média para massa seca total em função da interação entre espécies e regime hídrico (A) e do fator salinidade (B). A - Barras com as mesmas letras maiúsculas, para regime hídrico, e pelas mesmas letras minúsculas, para espécies, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ). B - Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).