

ACSA

**Agropecuária Científica
no Semiárido**



**Biometria de vagens e viabilidade de sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* M.)
no semiárido**

Lissa Izabel Ferreira de Andrade*¹, Jailma Suerda Silva de Lima¹, Kássya Jemima Borges de Oliveira¹, Ana Paula da Silva Soares¹, Josimar Nogueira da Silva¹

Recebido em 25/09/2015; Aceito para publicação em 14/04/2016

*Autor para correspondência

¹Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). E-mail: josimar2160@hotmail.com

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi estudar a biometria de vagens de jucá e avaliar a viabilidade das sementes sob diferentes potenciais osmóticos e temperaturas. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. As características biométricas analisadas foram: comprimento das vagens, largura basal, apical e mediana, peso das vagens e número de sementes por vagem. Para avaliar a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação o experimento foi realizado no delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 7, com quatro repetições. O primeiro fator consistiu da combinação de duas temperaturas (30°C e 35°C), e o segundo fator, de sete diferentes soluções nos potenciais osmóticos do tipo PEG 6000 (0,0; -0,05; -0,10; -0,15; -0,20; -0,25 e -0,30 MPa). As sementes de jucá apresentam ampla variabilidade nas características biométricas estudadas. A temperatura de 35°C proporcionou maior índice de velocidade de germinação. Os maiores níveis de salinidade proporcionaram menor porcentagem de germinação e de índice de velocidade de germinação.

Palavras-chave: potenciais osmóticos, restrição hídrica, germinação de sementes

Biometrics travel and feasibility ‘Jucá’ seeds (*Caesalpinia ferrea* M.) subjected to water stress at different temperatures

ABSTRACT: The objective of this research was to study the biometrics of ‘Jucá’ pods and assess the viability of seed under different osmotic potentials and temperatures. The research was developed in the Laboratory of Analysis of Seed Plant Sciences Department of the ‘Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)’, Mossoró-RN. The biometric characteristics analysed were: length of pods, apical and basal, median width, weight of pods and number of seeds per pod. To assess the percentage of germination and germination speed index the experiment was accomplished in experiment in completely randomized factorial 2 x 7, with four replicates. The first factor was the combination of two temperatures (30° C and 35° C), and the second factor, of seven different osmotic potential solutions of PEG 6000 (0.0;-0.05;-0.10;-0.15;-0.25;-0.20 e-0.30 MPa). The seeds of jucá showed wide variability in biometric characteristics studied. The

temperature of 35° C provided greater germination speed index. The highest levels of salinity have provided smaller percentage of germination and germination speed index.

Keywords: osmotic potential, water restriction, seed germination

INTRODUÇÃO

Os recursos florestais têm sofrido grande pressão ao longo dos tempos, tanto através do desmatamento para fins agropecuários, como da extração de matéria-prima para suprir as diferentes necessidades das indústrias (CAMARA et al., 2008). E entre essas plantas que tem sofrido de maneira descontrolada com o uso excessivo do seu material, encontra-se, a *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul, conhecida popularmente por jucá e pau-ferro. Essa planta é uma espécie arbórea nativa do território brasileiro ocorrente na caatinga, que tem como fonte principal de exploração, as suas folhas que servem para forragem e a madeira bastante empregada na construção civil.

Devido ao uso exagerado das espécies, e de não haver um cuidado com a sua reprodução, as populações naturais podem ser extintas, pois a falta de manejo pode levar à redução no número de indivíduos (NOGUEIRA et al., 2010). No entanto, nos últimos anos a sociedade em geral tem demonstrado uma maior conscientização voltada aos problemas ecológicos, aumentando assim, as atividades de fiscalização das questões ambientais e elevando, nos últimos anos, a demanda por sementes e por mudas de espécies nativas (CAMARA et al., 2008).

Dessa forma, a biometria de frutos constitui-se em um fator preponderante para fornece informações de conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo na busca e uso eficaz dos frutos, além constituir em um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de uma população de mesma espécie, e as

relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais (ARAÚJO et al., 2015). Assim como, a caracterização das sementes, que está relacionada com a dispersão e com o estabelecimento de plântulas, sendo um subsídio importante na avaliação de tamanhos ou pesos, estratégia essa, que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Porém, umas das maiores dificuldades de produzir mudas de espécies florestais, está relacionado ao controle da entrada de água, desempenhado pela casca, que é recoberta ou, constituída, de substâncias que impede a entrada de água, impedindo sua germinação (AVELINO et al., 2012).

Neste sentido, diversos fatores têm sido observados como essenciais na manutenção da germinação de sementes, tais como: impermeabilidade do tegumento à água, embriões imaturos ou rudimentares, exigências especiais de luz ou de temperatura, qualidade da água utilizada na irrigação, presença de substâncias promotoras e inibidoras de crescimento (TORRES; SANTOS, 1994; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Entre esses fatores, podemos destacar a temperatura e a água utilizada na irrigação, todavia, quando fornecidas de forma inadequadas podem afetar a germinação das sementes.

A temperatura constitui em um dos fatores ambientais que mais afeta significativamente o processo germinativo das espécies (OLIVEIRA et al., 2011). E dentre os fatores que podem ser influenciando pela temperatura, está velocidade e percentagem de

germinação, principalmente na absorção de água pela semente e em todas as reações bioquímicas e processos fisiológicos que determinam à germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; TAIZ; ZEIGER, 2009).

No entanto, não há uma temperatura ótima e uniforme para todas as espécies (OLIVEIRA et al., 2011). A temperatura ótima é aquela em que a germinação da semente é máxima, em termos de quantidade e velocidade (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989). A temperatura excelente para a germinação é resultado da adaptação fisiológica das sementes às condições ambientais dos locais de ocorrência ou de cultivo da espécie, podendo haver relação direta entre essa temperatura e o bioma onde as sementes foram produzidas (BRANCALION et al., 2010).

Outro fator que pode influenciar significativamente na germinação é a qualidade da água de irrigação, podendo ocasionar efeito negativo no desenvolvimento das culturas, afetando a produção, visto que a água é constituinte dos tecidos vegetais, chegando até mesmo a constituir mais de 90% de algumas plantas (SILVA et al., 2013). Dessa forma, o manejo da água de irrigação de boa qualidade torna-se um elemento essencial para um bom desenvolvimento germinativo das sementes.

Um dos principais parâmetros qualitativos da água para uso na irrigação está relacionado com a quantidade de sais dissolvidos, e quando em elevadas concentrações, são comuns efeitos depressivos dos sais sobre o desenvolvimento e rendimento das plantas (OLIVEIRA et al., 2012). Podendo inibir a germinação devido à seca fisiológica e a redução do potencial hídrico, (HOLANDA FILHO et al., 2011).

Dentre as práticas de manejo recomendadas para se produzir satisfatoriamente, em condições de solo ou de água com altos riscos de salinização, destaca-se o uso de plantas tolerantes à salinidade e a sodicidade, sendo importantes os estudos que visem avaliar a sensibilidade das espécies ao estresse salino (OLIVEIRA et al., 2014).

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa estudar a biometria de vagens de jucá e avaliar a viabilidade das sementes sob diferentes potenciais osmóticos e temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi realizado no laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizado no município de Mossoró-RN. As sementes utilizadas foram provenientes de vagens de jucá, coletadas de árvores localizadas em área urbana.

As características biométricas analisadas foram: comprimento das vagens, largura basal, apical e mediana, sendo determinado com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm, utilizando-se 100 vagens fechadas. O peso das vagens foi obtido em balança digital de precisão de 0,001g. Os números de sementes por fruto também foram determinados em uma amostra de 100 vagens. Os dados de biometria das sementes foram representados graficamente em histogramas de classes de frequência para cada variável, conforme metodologia utilizada por Oliveira et al. (2000).

Para avaliar o teste de germinação e o índice de velocidade de germinação sob diferentes potenciais hídricos, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 7, com quatro repetições de 25 sementes cada. O primeiro fator consistiu-se de duas temperaturas (30°C e 35°C), e o segundo fator, consistiu-se de sete diferentes soluções nos

potenciais osmóticos do tipo PEG 6000 (0,0; -0,05; -0,10; -0,15; -0,20; -0,25 e -0,30 MPa).

O teste foi conduzido em um germinador do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D) regulado nas temperaturas de 30°C e 35°C. Para cada tratamento foram utilizadas 100 sementes escarificadas mecanicamente com uso de lixa nº 120 nas laterais e no lado oposto ao hilo para superação da dormência, sendo utilizado a escarificação mecânica por comprovadamente apresentar maiores resultados que a química e, foram desinfetadas com hipoclorito de sódio a 1% conforme metodologia de (NASCIMENTO et al., 2000). As sementes foram distribuídas em quatro caixas do tipo gerbox com areia como substrato devidamente peneirada, lavada e esterilizada em uma autoclave a 120°C para eliminar os microrganismos presentes.

As características analisadas foram: Porcentagem de germinação, onde foi considerada como germinadas as sementes que emitiram radícula conforme recomendado nas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009). E o índice de velocidade de germinação, onde foi realizada as contagens, as quais foram iniciadas a partir do quinto dia após a data de semeadura, sendo feitas diariamente durante quatorze dias e calculado pela fórmula de Maguire (1962): $IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$.

Onde:

G_1, G_2, G_n = número de sementes germinadas no primeiro, no segundo até o último dia;

N_1, N_2, N_n = número de dias da semeadura à primeira, à segunda e à última contagem.

A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976): $\%G = (N/A) \times 100$. Onde:

$\%G$ = Porcentagem de germinação;

N = Número total de sementes germinadas;

A = Número total de sementes semeadas.

A análise estatística dos dados foi realizada da seguinte forma, os dados de biometria das vagens foram analisados por meio da distribuição de frequência e obtenção das médias de posição e dispersão, enquanto, os demais dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, através do aplicativo software Sisvar (FERREIRA, 2011). Foi realizada uma análise de regressão em função dos potenciais osmóticos utilizando-se o software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram calculadas as medidas de posição e dispersão dos dados biométricos das vagens de jucá no que se refere ao comprimento de vagem, largura basal, largura apical, largura mediana, número de sementes por vagem e peso da vagem (Tabela 1).

Verifica-se que o coeficiente de variação dos dados apresenta-se próximo de 20% o que não é um coeficiente alto, dando confiabilidade aos dados. As medidas que apresentaram maior variação foram o número de sementes por vagem e o peso das vagens, acredita-se que isto tenha ocorrido em função de algumas vagens terem poucas sementes e outras mais, com isso o peso das vagens foi influenciado. Essas duas características complementam-se, justificando assim essa maior variação (Tabela 1).

Tabela 1 - Medidas descritivas das características comprimento de vagem (CV), largura basal (LB), largura apical (LA), largura mediana (LM), número de sementes por vagem (NS/V) e peso da vagem (g) de jucá

	CV (cm)	LB (cm)	LA (cm)	LM (cm)	NS/V	PV (g)
Média	8,63	1,30	1,38	1,87	7,43	5,31
Variância	2,39	0,08	0,04	0,05	8,91	4,13
Desvio padrão	1,54	0,28	0,20	0,23	2,98	2,03
Coefficiente variaçao	17,91	21,37	14,89	12,53	40,18	38,26
Erro padrão da média	0,15	0,03	0,02	0,02	0,30	0,20
Coef. de assimetria	0,01	-0,32	1,02	-0,01	0,13	-0,22
Coef. de Curtose	2,70	4,67	7,75	6,96	2,12	3,18
Mínimo	4,40	0,50	0,90	1,10	2,00	0,13
Máximo	12,70	2,30	2,40	2,90	14,00	11,01
Amplitude total	8,30	1,80	1,50	1,80	12,00	10,88
Mediana	8,70	1,30	1,37	1,86	7,77	5,42
Moda	9,82	1,31	1,36	1,87	8,86	5,38

Observa-se (Figura 1), a distribuição de frequência dos dados biométricos das vagens de jucá no que se refere ao comprimento de vagem, largura basal, largura apical, largura mediana, número de sementes por vagem e peso da vagem com suas respectivas frequências.

De acordo com os dados biométricos, observa-se na (Figura 1A), que o maior comprimento das vagens foi obtido no intervalo de classe de 9,73-10,92 cm, com uma frequência de 26 vagens, nesse intervalo. Elias et al. (2006), afirma que a classificação das sementes pelo tamanho pode-se incluir em uma estratégia de grande importância para conseguir uma germinação mais rápida e uniforme, diminuindo o período de exposição das sementes as condições adversas.

Os resultados encontrados na presente pesquisa para o comprimento de vagens, divergem dos encontrados por Câmara et al. (2008), que estudando a biometria de vagens e sementes e superação de dormência de jucá, encontrou comprimento de vagem de 7,1

cm, sendo considerada como vagens viáveis.

Para a largura basal, largura apical e largura mediana das vagens (Figura 1B, C e D) foram observadas maiores valores nos intervalos de classe de 1,20-1,40 cm, 1,28-1,43 cm e 1,73-1,91 cm com um número de 47, 42 e 36 vagens em cada intervalo, respectivamente.

Por outro lado, observa-se (Figura 1E), que os maiores pesos de vagens foram obtidos nos intervalos de classes de 4,02-5,57g e no intervalo de 5,57-7,12g, obtendo-se 32 e 29 vagens nesses intervalos, simultaneamente. De acordo com Santana et al. (2013) essas variações obtidas nas dimensões das vagens, podem ser atribuídas à variabilidade genética, dos fatores ambientais (bióticos e abióticos), bem como a interação genótipo-ambiente dessa região.

No entanto, ao analisar o número de sementes por vagem (Figura 1F), observa-se, que o maior valor foi encontrado no intervalo de classe de 8,00-10,40 obtendo-se 31 sementes por vagem.

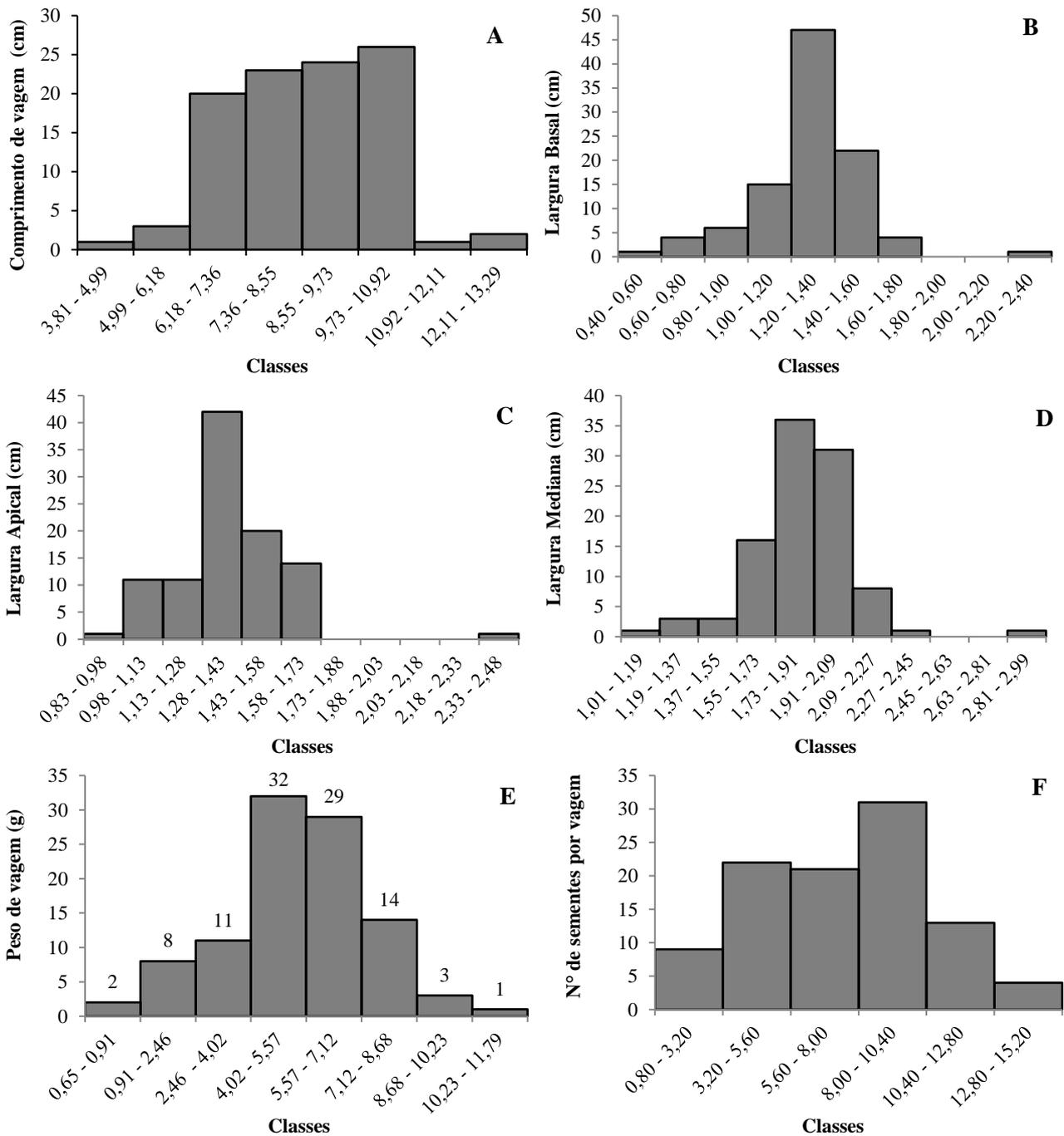


Figura 1 - Comprimento de vagem (A), largura basal (B), largura apical (C), largura mediana (D), peso de vagem (E) e número de sementes por vagem (F) de jucá, Mossoró-RN, 2015.

Não houve interação significativa entre os diferentes potenciais osmóticos e as temperaturas para a porcentagem de germinação e o

índice de velocidade de germinação (Tabela 2). Apresentando assim os fatores isolados (Tabela 3 e Figura 2).

Tabela 2 - Valores de F da porcentagem de germinação (GERM) e do índice de velocidade de germinação (IVG) em função de diferentes potenciais osmóticos e temperaturas

FV	GL	GERM	IVG
Temperatura (T)	1	2,55 ^{ns}	4,50 ^{**}
Salinidade (S)	6	28,67 ^{**}	29,37 ^{**}
T x S	6	2,37 ^{ns}	2,32 ^{ns}
CV(%)		20,71	23,80

** = $P < 0,01$; ns = $P > 0,05$.

Ao estudar os fatores isolados, observou-se que houve diferença significativa entre as temperaturas para o índice de velocidade de germinação, com a temperatura de 35°C sobressaindo-se da temperatura de 30°C. Por outro lado, não foi observada diferença significativa entre as temperaturas para a porcentagem de germinação (Tabela 3).

De acordo com Marcos Filho (2009) a temperatura ótima é aquela que possibilita maior eficiência na porcentagem de germinação em conjunto com a maior velocidade de germinação. Dessa forma, podemos afirmar que as sementes de jucá apresentam maior índice de velocidade de germinação em temperaturas de 35°C.

Tabela 3 - Médias de porcentagem de germinação (GERM) e índice de velocidade de germinação (IVG) em função de temperaturas

Temperaturas	GERM	IVG
30°C	54 ^a	37,04 ^b
35°C	59 ^a	42,39 ^a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O maior índice de velocidade de germinação observado na temperatura de 35°C divergidos resultados encontrados por Oliveira et al. (2011), que estudando a germinação de sementes de *Aspidosperma tomentosum* Mart. (Apocynaceae) em diferentes temperaturas, observou que a temperatura de 35°C promoveu menor porcentagem de germinação que, outras temperaturas, com valores aproximados de apenas (7%) de germinação. Por outro lado,

Nascimento et al. (2000) estudando a germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.), submetidas a diferentes temperaturas e substratos observaram que a germinação aconteceu entre 20°C e 35°C.

Com relação aos níveis de salinidade, tanto para a porcentagem de germinação quanto para o índice de velocidade de germinação, observa-se uma redução para essas características à medida que se aumenta os níveis de salinidade (Figura 2A e 2B).

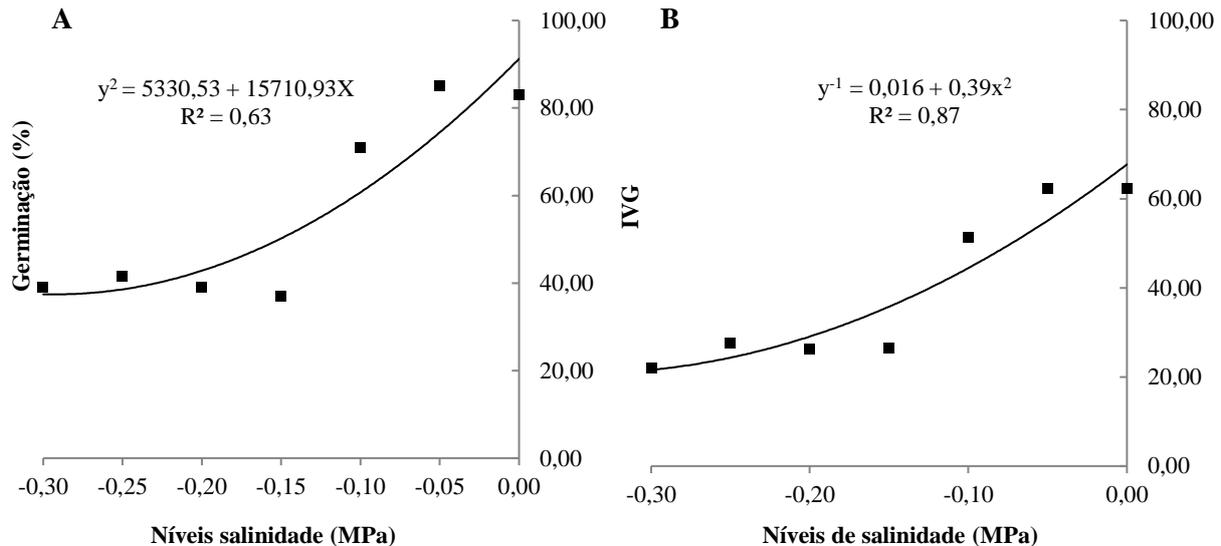


Figura 2 - Porcentagem de germinação (A) e índice de velocidade de germinação (B) em função de níveis de salinidade em sementes de jucá.

De acordo com Marcos Filho (2005), a captação da quantidade considerável de água é imprescindível para o reinício de atividades metabólicas das sementes. Altas concentrações de sais afetam a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes (MASETTO et al., 2014). Dessa forma, observa-se que, quando as sementes são submetidas a altas concentrações de sais geralmente ocorre à inibição da germinação das sementes (NECAJEVA; IEVINSH, 2008).

O resultado observado neste trabalho corrobora com os observados por Chaves et al. (2013) que, analisando o efeito da salinidade na emergência e desenvolvimento de plântulas de flamboyant (*Delonix regia*), observaram uma redução na emergência e no índice de velocidade de germinação (IVE), em função do aumento gradativo da concentração de sais. Semelhantemente a Ribeiro et al. (2008) estudando a tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia Benth*) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas, também observou que o índice de

velocidade de germinação foi afetado pelos níveis de salinidade, observando que, com o aumento gradativo da concentração de sais houve uma redução na germinação.

CONCLUSÕES

Assementes de jucá apresentam ampla variabilidade nas características biométricas estudadas.

Os maiores níveis de salinidade proporcionaram menor porcentagem de germinação e de índice de velocidade de germinação.

A temperatura de 35°C proporcionou maior índice de velocidade de germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, B.A.; SILVA, M.C.B.; MOREIRA, F.J.C.; SILVSA, K.F.; TAVARES, M.K.N. Caracterização biométrica de frutos e sementes, química e rendimento de polpa de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.11, n.2, p. 15-21, 2015.
- AVELINO, J.I.; LIMA, J.S.S.; RIBEIRO, M.C.C.; CHAVES,

- A.P.; RODRIGUES, G.S.O. Métodos de quebra de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. var. Férra). **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.1, p.102-106, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- BRANCALION, P.H.S.; NOVENBRE, A.D.L.C.; RODRIGUES, R.R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.4, p.15-21, 2010.
- CÂMARA, F.A.A.; TORRES, S.B.; GUIMARÃES, I.P.; OLIVEIRA, M.K.T.; OLIVEIRA, F.A. Biometria de frutos e sementes e superação de dormência de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. Ex tul (Leguminosae – Caesalpinoideae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.4, p.172-178, 2008.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4^a.ed. Jaboticabal: FUNEP. 2000. 588p.
- CHAVES, A.P.; LIMA, J.S.S.; RIBEIRO, M.C.C.; BENEDITO, C.P.; RODRIGUES, G.S.O. Efeito da salinidade na emergência e desenvolvimento de plântulas de flamboyant. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.9, n.3, p.119-123, 2013.
- ELIAS, M.E.A.; FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astcaryum aculeatum*) em função da posição de semente. **Acta Amazônica**, Manaus, v.36, n.3, p. 385-388, 2006.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- HOLANDA FILHO, R.S.F.; SANTOS, D.B.; AZEVEDO, C.A.V.; COELHO, E.F.; LIMA, V.L. Água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.1, p.60-66, 2011.
- JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve**: Curve fitting software. Corte Madera, C.A: Jandel Scientific, 1991. 280p.
- LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, n.48, p.174-186, 1976.
- MAGUIRE, J.B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. v.1. 1^a.ed. Piracicaba/SP: Fundação de Estudos Agrários, 2005. 495p.
- MASETTO, T.E.; SCALON, S.P.Q.; REZENDE, R.K.S.; OBA, G.C.; GAMBATTI, M.; PATRÍCIO, V.S. Germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth.: efeito de salinidade e condicionamento osmótico. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.12, n.3, p.127-131, 2014.
- MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. New York: The Mcmillan Company, 1989. 270p.
- NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U.N.;

- CARVALHO, M. Germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.), submetidas a diferentes temperaturas e substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.3, p. 471-473, 2000.
- NECAJEVA, J.; IEVINSH, G. Seed germination of six coastal plant species of the Baltic region: effect of salinity and dormancy-breaking treatments. *Seed Science Research*, Cambridge, v.18, n.3, p. 173-177, 2008.
- NOGUEIRA, N.W.; MARTINS, H.V.G.; BATISTA, D.S.; RIBEIRO, M.C.C.; BENEDITO, C.P. Grau de dormência das sementes de jucá em função da posição na vagem. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.1, p. 39-42, 2010.
- OLIVEIRA, A.N. QUEIROZ, M.S.M.; RAMOS, M.B.P. Estudo morfológico de frutos e sementes de tefrosia (*Tephrosia candida* DC. - PAPILIONOIDEAE) na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.2, p.193-199, 2000.
- OLIVEIRA, A.K.M.; RIBEIRO, J.W.F.; RIBEIRO, J.W.F.; PEREIRA, K.C.L. Germinação de sementes de *Aspidosperma tomentosum* Mart. (Apocynaceae) em diferentes temperaturas. **Biociência**, Porto Alegre, v.9, n.3, p.392-397, 2011.
- OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA, M.K.T.; LIMA, L.A.; BEZERRA, F.M.S. GONÇALVES, A.L. Desenvolvimento inicial do maxixeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.8, n.2, p.22-28, 2012.
- OLIVEIRA, L.L.P.; DIAS, N.S.; MEDEIROS, L.C.; FERREIRA, L.L. Tolerância de cultivares de algodão (*Gossypium hirsutum*) à salinidade da água de irrigação. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.10, n. 02, p.66-71, 2014.
- RIBEIRO, M.C.C.; BARROS, N.M.S.; BARROS JÚNIOR, A.P.; SILVEIRA, L.M. Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.5, p.123-126, 2008.
- SANTANA, S.H.; TORRES, S.B.; BENEDITO, C.P. Biometria de frutos e sementes e germinação e melão-de-são-caetano. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.15, n.2, p.169-175, 2013.
- SILVA, M.V.T.; LIMA, R.M.S.; MEDEIROS, J.F.; MEDEIROS, A.M.A.; SILVA, N.K.C.; OLIVEIRA, F.L. Evolução da salinidade do solo em função de diferentes doses de nitrogênio e salinidade da água de irrigação. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.9, n.2, p.126-136, 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4ª.ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.719p.
- TORRES, S.B.; SANTOS, S.S.B. Superação da dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. E *Parkinsonia aculeata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.54-57, 1994.