

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Chorisia glaziovii* O. Kuntze SUBMETIDAS AO ESTRESSE HÍDRICO EM DIFERENTES TEMPERATURAS

GERMINATION OF SEEDS OF *Chorisia glaziovii* O. Kuntze SUBMITTED TO WATER STRESS AT DIFFERENT TEMPERATURES

Maria Lúcia Maurício da Silva¹ Edna Ursulino Alves² Riselane de Lucena Alcântara Bruno²
Sueli da Silva Santos-Moura¹ Antônio Pereira dos Santos Neto³

RESUMO

Chorisia glaziovii O. Kuntze, da família Bombacaceae é uma florestal nativa do Nordeste brasileiro, conhecida popularmente como barriguda devido ao tronco bojudo, seus frutos são deiscentes e as sementes revestidas por uma estrutura fibrosa (lã) utilizada nas indústrias de estofados. Por isso objetivou-se avaliar o comportamento germinativo e o vigor das sementes de *Chorisia glaziovii*, submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas. Os tratamentos consistiram dos potenciais de -0,1; -0,2 e -0,3 MPa simulados com polietileno glicol (PEG 6000), além do nível zero (0,0) utilizando apenas água destilada, nas temperaturas constantes de 20, 25 e 30°C, em delineamento experimental inteiramente ao acaso. As variáveis analisadas foram: porcentagem, primeira contagem e índice de velocidade de germinação de sementes, além do comprimento de raízes e altura de parte aérea, e massa seca de raízes e parte aérea das plântulas. As maiores porcentagens de germinação das sementes de *Chorisia glaziovii* foram obtidas na ausência de estresse hídrico independentemente da temperatura, sendo a de 20°C prejudicial à germinação das sementes, com redução para 20% no potencial de -0,1MPa; nas temperaturas mais elevadas, as sementes foram mais tolerantes ao estresse hídrico, com uma porcentagem de 68% neste mesmo potencial. As sementes de *Chorisia glaziovii* são sensíveis ao estresse hídrico, com germinação totalmente inibida em todas as temperaturas no potencial de -0,3 MPa.

Palavras-chave: potencial fisiológico; planta ornamental; barriguda.

ABSTRACT

Chorisia glaziovii O. Kuntze, the Bombacaceae family is a native forest of northeastern Brazil, popularly known as paunchy, due to bulging trunk. Its fruits are dehiscent and its seeds covered with a fibrous structure (wool) used in upholstery industries. Therefore, it was aimed to evaluate the germination behavior and seed germination of *Chorisia glaziovii*, subjected to water stress at different temperatures. The treatments consisted of the potential of -0.1; -0.2 And -0.3 MPa simulated with polyethylene glycol (PEG 6000) plus zero (0,0) level using only distilled water, at constant temperatures of 20, 25 and 30 °C in a totally randomized experimental design chance. The analyzed variables were: percentage, first count and rate of germination rate of seeds, plus the length of roots and shoots of height, and dry weight of roots and shoots of seedlings. The highest percentage of germination of *Chorisia glaziovii* were obtained in the absence of water stress independent of temperature, so the 20 °C detrimental to seed germination, reducing to 20% in potential -0.1MPa; at higher temperatures the seeds were more tolerant to water stress, with a percentage

1 Engenheira Agrônoma, Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia (PB), Brasil. luciagrnomia@hotmail.com / suelidasilvasantos@yahoo.com.br

2 Engenheira Agrônoma, Dr^a., Professora do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia (PB), Brasil. ednaursulino@cca.ufpb.br / riselane@pq.cnpq.br

3 Acadêmico de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia (PB), Brasil. ap.anjosneto@gmail.com

of 68% at this same potential. The seeds of *Chorisia glaziovii* are sensitive to water stress, with completely inhibited germination at all temperatures in the potential of -0.3 MPa.

Keywords: Potential physiological; Ornamental plant; Paunchy.

INTRODUÇÃO

A espécie *Chorisia glaziovii* O. Kuntze é conhecida popularmente como barriguda, paineira-branca, árvore-da-seda, árvore-da-lã, entre outros, a qual perde totalmente a folhagem durante o florescimento, nos meses de setembro e outubro. Seus frutos são deiscentes com sementes revestidas por uma estrutura fibrosa (lã), utilizada nas indústrias de estofados, no enchimento de travesseiros e colchões. Seus frutos e sementes são apreciados pela fauna, além de ser utilizada na medicina popular para curar doenças do coração e pressão alta (LUCENA et al., 2008). Devido ao seu rápido crescimento, a espécie é recomendada para plantios heterogêneos em recomposição de áreas degradadas (LORENZI, 2002).

A influência dos fatores ambientais, como temperatura e disponibilidade de água, sobre a germinação e desenvolvimento das plantas, vem sendo bastante estudada, visando identificar espécies mais resistentes a essas condições (MOURA et al., 2011). Porém, o conhecimento sobre o manejo e análise de sementes da maioria das espécies florestais nativas do Nordeste brasileiro ainda é escasso (LIMA et al., 2006). Estas informações são relevantes para identificar a capacidade de sobrevivência das espécies florestais, principalmente em locais em que existe baixa disponibilidade de água durante um período do ano (REGO et al., 2007).

A água é um dos fatores ambientais que mais influenciam no processo germinativo das sementes, pois a reidratação dos tecidos acelera as atividades metabólicas que resultam no fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento do eixo embrionário, além de estar envolvida em todas as outras fases subsequentes do metabolismo da planta (STEFANELLO et al., 2006; REGO et al., 2011). Neste sentido, a ação do estresse hídrico sobre o processo germinativo é importante para o entendimento da ecofisiologia da espécie, para avaliar os limites de tolerância e adaptação destas aos fatores ambientais adversos (LARCHER, 2000).

A temperatura é outro fator ambiental que exerce influência sobre a germinação, atuando na

embebição de água pela semente, assim como nas reações bioquímicas que regulam o metabolismo envolvido nesse processo (CASTRO et al., 2004). Dessa forma, as variações de temperaturas afetam a velocidade, a percentagem e a uniformidade de germinação e, quando associada aos efeitos do estresse hídrico interfere na dinâmica da absorção de água, nos limites e velocidade das reações bioquímicas, além dos eventos fisiológicos que determinam todo o processo germinativo (MARCOS FILHO, 2005; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

O emprego de produtos para obter soluções com diferentes potenciais osmóticos e, assim simular condições de baixa disponibilidade de água no solo é bastante comum. Moura et al. (2011) utilizaram concentrações de NaCl e PEG 6000 para obter os potenciais de 0,0; -0,5; -1,0; -1,5 e -2,0 MPa e verificaram redução na germinação das sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, quando os potenciais osmóticos se tornaram mais negativos. De forma similar, Rego et al. (2011) avaliaram a germinação das sementes de *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan em condição de estresse hídrico simulado com soluções de PEG 6000, manitol e KCl com diferentes potenciais osmóticos (0,0; -0,6; -0,8; -1,0; -1,2 e -1,4 MPa) e constataram que nos tratamentos com PEG 6000 a porcentagem de germinação foi mais reduzida, tornando-se nula nos potenciais a partir de -1,2MPa.

O Brasil possui uma grande diversidade de espécies florestais nativas e provavelmente por isso ainda há uma carência de estudos relacionados ao processo germinativo de várias espécies, a exemplo de *Chorisia glaziovii*, que ainda não tem todos os critérios estabelecidos para a realização do teste de germinação. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do estresse hídrico e de diferentes temperaturas na germinação e vigor das sementes de *Chorisia glaziovii*.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), do

Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA - UFPB), Areia - PB, com sementes de *Chorisia glaziovii* obtidas de frutos coletados embaixo da copa de matrizes localizadas no município de Areia - PB e transportados para o LAS onde foi realizado o beneficiamento de forma manual.

Para a simulação do estresse hídrico utilizou-se como soluto o polietileno glicol (PEG 6000), cujas concentrações foram formuladas de acordo com especificações de Villela et al. (1991) para a obtenção dos níveis de potenciais osmóticos: -0,1; -0,2 e -0,3 MPa, além desses potenciais, o nível zero (0,0) foi utilizado como testemunha (controle), utilizando apenas água destilada para umedecer o substrato e, as temperaturas testadas foram as constantes de 20, 25 e 30 °C. Para avaliação do efeito do estresse hídrico na germinação e vigor das sementes foram realizados os seguintes testes:

Teste de germinação

Foi conduzido em germinadores tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulados para as temperaturas especificadas anteriormente, com fotoperíodo de oito horas usando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W), utilizaram-se 100 sementes divididas em quatro repetições de 25, as quais foram distribuídas sobre duas folhas de papel toalha, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo. O papel-toalha foi umedecido com as soluções de PEG 6000 nos potenciais supracitados, com uma quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco, sem adição posterior da solução, utilizou-se para a testemunha apenas água destilada. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes para evitar a perda de água por evaporação. Para reduzir a proliferação de fungos, as sementes foram tratadas com fungicida Capitan antes de serem submetidas aos tratamentos. As avaliações foram realizadas diariamente, sendo a primeira contagem realizada no quinto dia e a última no décimo segundo dia após a instalação do teste (GUEDES et al., 2011), considerando-se como sementes germinadas aquelas que apresentavam emissão da raiz primária e da parte aérea perfeitas segundo Brasil (2009).

Primeira contagem de germinação

Determinou-se juntamente com o teste de germinação, mediante contagem do número de

plântulas normais (raiz e parte aérea presentes) no quinto dia após a instalação do teste, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Índice de velocidade de germinação (IVG) - para essa determinação foram realizadas contagens diárias das sementes germinadas, no mesmo horário durante 12 dias, sendo o índice de velocidade de germinação calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962).

Comprimento de raiz e altura de parte aérea e massa seca de raízes e parte aérea

Ao final do teste de germinação, as plântulas normais de cada tratamento e repetição foram medidas (raiz e parte aérea) com auxílio de régua graduada em centímetros, com os resultados expressos em cm plântula⁻¹. Após as medições, as raízes e partes aéreas das plântulas sem as folhas cotiledonares foram colocadas em sacos de papel tipo Kraft e postas em estufa de secagem a 65°C até peso constante (48 horas). Decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g e os resultados expressos em g plântula⁻¹.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 4 x 3 (potenciais osmóticos e temperaturas), em quatro repetições; para os efeitos quantitativos foi realizada análise de regressão polinomial testando os modelos linear e quadrático, sendo selecionado o significativo de maior R².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de *Chorisia glaziovii* foi afetada pelos potenciais osmóticos utilizados nas diferentes temperaturas testadas, constatando-se maiores porcentagens de germinação (92 e 94%) no tratamento controle (sem estresse hídrico). Porém, quando as sementes foram submetidas às temperaturas de 25 e 30°C, e ou incubadas na temperatura de 20°C tiveram uma porcentagem de germinação de 77% quando não foram submetidas ao estresse hídrico (controle), contudo, com a redução do potencial osmótico para -0,2MPa as sementes não germinaram.

As sementes de *Chorisia glaziovii* são

altamente sensíveis ao estresse hídrico, no entanto, com a disponibilidade de água, foram capazes de germinar nas temperaturas entre 20 e 30°C, demonstrando sua adaptação a ambientes com estas variações. Para a germinação das sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. Bello et al. (2008) recomendaram a temperatura de 30°C, todavia, verificaram germinação em uma faixa de temperatura entre 20 e 40°C. Em trabalhos realizados por Guedes et al. (2011) para avaliar a tolerância das sementes da espécie *Chorisia glaziovii* ao estresse salino nas temperaturas de 25, 30, 20-30 e 35°C, constataram-se reduções na sua germinação e vigor à medida que as concentrações salinas aumentaram. Entretanto, quando as sementes foram incubadas na temperatura de 35°C registrou-se morte e deterioração das mesmas.

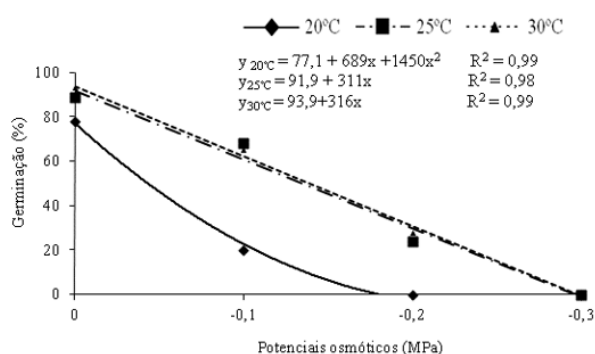


FIGURA 1: Germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 1: Seed germination *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

Apesar da espécie em estudo produzir frutos com elevada quantidade de sementes não se identifica um grande número de plantas nas regiões de ocorrência, provavelmente devido à sensibilidade de suas sementes à restrição hídrica após a sua dispersão, não sendo capazes de germinar em ambientes com baixa disponibilidade de água. Conforme Borghetti e Ferreira (2004), a distribuição geográfica das espécies depende, principalmente, da capacidade de suas sementes germinarem em condições climáticas predominantes, enquanto Rosa et al. (2005) salientam que algumas espécies florestais cujas sementes conseguem germinar em condições de estresse hídrico têm vantagens ecológicas em comparação a outras que são sensíveis à seca.

A tolerância à seca é uma característica importante quando se considera a recomendação de espécies capazes de suportar diferentes condições de potenciais osmóticos em diversas situações ecológicas, principalmente ao considerar os solos salinos e áreas com baixa disponibilidade hídrica (REGO et al., 2011).

Com relação à tolerância das sementes ao estresse hídrico, Botelho e Perez (2001) constataram limite elevado das sementes de *Peltophorum dubium* Spreng (Taubert) situado entre -1,4 e -1,6 MPa. Bello et al. (2008) observaram que as sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm germinam no potencial de -0,2 MPa. Santos et al. (2011) submetem as sementes de *Genipa americana* L. ao estresse hídrico em diferentes potenciais hídricos (0,0; -0,1; -0,3; e -0,4 MPa) e verificaram que a germinação das sementes ocorreu até o potencial de -0,1 MPa. As maiores porcentagem de germinação das sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. foram obtidas nos potenciais de -0,2; -0,4 e -0,6 MPa (ANTUNES et al., 2011). Semelhantemente, Virgens et al. (2012) verificaram que as sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. são tolerantes ao estresse hídrico, com valores elevados de germinação nos potenciais de -0,2 a -0,4 MPa.

Pela avaliação do vigor por ocasião da primeira contagem (Figura 2) verificou-se que houve redução acentuada da germinação das sementes quando submetidas às temperaturas de 25 e 30°C a partir do potencial de -0,1 MPa, sendo as maiores porcentagens (24 e 65%) obtidas na testemunha, enquanto que na temperatura de 20°C não se verificou germinação. Na primeira contagem, o maior número de sementes germinadas na temperatura de 30°C pode ser explicado porque a mesma está entre aquelas consideradas ideais para a germinação das sementes da maioria das espécies (MARCOS FILHO, 2005).

Pela interação entre os fatores temperaturas e potenciais osmóticos testados fica visível que as sementes de *Chorisia glaziovii* necessitam de uma disponibilidade de água adequada para que a germinação ocorra de forma satisfatória, pois Carvalho e Nakagawa (2012) relataram que o processo germinativo das sementes tem início com a absorção de água por embebição, contudo, é necessário que estas sejam hidratadas ao ponto de ocorrer a reativação dos seus processos metabólicos para o crescimento do eixo embrionário e o estabelecimento das plântulas. Em sementes de *Pimpinella anisum* L, *Foeniculum vulgare* Miller

e *Anethum graveolens* L Stefanello et al. (2008) observaram redução de sementes germinadas na primeira contagem à medida que os potenciais de (PEG 6000) se tornaram mais negativos.

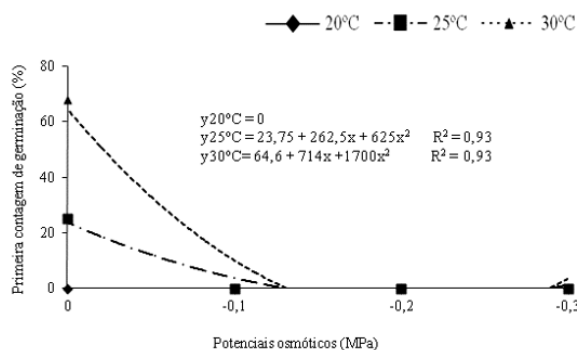


FIGURA 2: Primeira contagem de germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 2: First count of germination of seeds of *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

Assim como a primeira contagem, o índice de velocidade de germinação das sementes de *Chorisia glaziovii* também foi afetado pelos potenciais osmóticos utilizados nas diferentes temperaturas (Figura 3), cujos maiores valores foram constatados com sementes não submetidas ao estresse hídrico nas três temperaturas. A temperatura de 20°C foi a mais prejudicial para a velocidade de germinação, pois além do processo ter ocorrido de forma mais lenta, as sementes foram menos tolerantes ao estresse hídrico (Figuras 1 e 2).

Os potenciais hídricos mais negativos reduzem a embebição de água pelas sementes e podem inviabilizar a sequência de eventos do processo germinativo, atuando na redução da velocidade e porcentagem de germinação, sendo que cada espécie exige um valor de potencial hídrico abaixo do qual a germinação não ocorre (STEFANELLO et al., 2008). A redução da velocidade média de germinação das sementes nos menores potenciais osmóticos pode ser explicada pelo fato do PEG 6000 possuir alta viscosidade e peso molecular, o que retarda a velocidade de hidratação dos tecidos e a difusão de oxigênio, exigindo maior tempo para a reorganização das membranas e desenvolvimento de processos metabólicos (ANTUNES et al., 2011).

Alguns resultados de pesquisas têm demonstrado que a tolerância das sementes

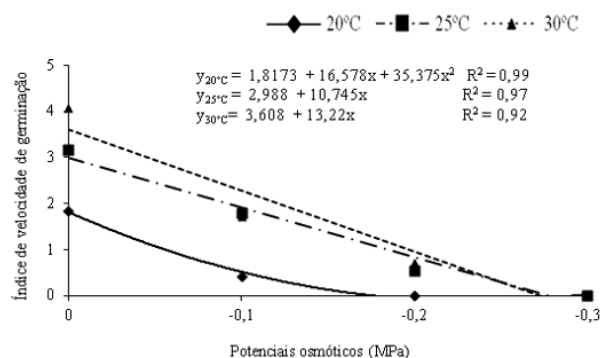


FIGURA 3: Índice de velocidade de germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 3: Index of speed germination of *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

ao estresse hídrico varia para cada espécie, a exemplo de *Caesalpinia peltophoroides* Benth., em que houve reduções no índice de velocidade de germinação das sementes sob estresse hídrico nos potenciais de -0,2 a -0,4 MPa (FERRAZ-GRANDE e TAKAKI, 2006). As sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan quando submetidas ao estresse hídrico tiveram o seu vigor reduzido a partir do potencial de -0,6 MPa (REGO et al., 2011). A velocidade de germinação das sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. foi reduzida drasticamente em condição de estresse hídrico no potencial de -0,5 MPa (MOURA et al., 2011). Por outro lado, Santos et al. (2011) constataram sensibilidade maior nas sementes de *Genipa americana* L., pois o potencial de -0,1MPa foi prejudicial para o vigor.

De acordo com os dados da Figura 4, verificou-se decréscimo linear no comprimento da raiz de plântulas de *Chorisia glaziovii* à medida que reduziu o potencial osmótico do meio germinativo, sendo mais acentuado quando as sementes foram submetidas à temperatura de 20°C. As temperaturas de 25 e 30°C foram responsáveis pelos maiores comprimentos radiculares no tratamento controle, entretanto, a partir do potencial -0,2 MPa, o comprimento de raiz foi bastante reduzido.

Para todas as temperaturas testadas verificou-se diminuição no comprimento radicular à medida que os potenciais osmóticos se tornaram mais negativos, sendo que, na temperatura de 20°C, os valores de comprimento radicular foram nulos a partir do potencial -0,2 MPa e, para as temperaturas de 25 e 30°C, obtiveram-se valores nulos no potencial

de -0,3 MPa, indicando que nas temperaturas mais elevadas a tolerância ao estresse hídrico é maior, não se podendo afirmar neste estudo qual a temperatura limite, pois houve desenvolvimento radicular em todas as temperaturas testadas.

O estresse hídrico atua reduzindo a velocidade e a porcentagem de germinação das sementes, entretanto, o valor do potencial hídrico no solo é específico para cada espécie, abaixo do qual a germinação não ocorre (LOPES e MACEDO, 2008), pois a restrição de água também provoca redução no crescimento devido à diminuição da expansão celular (ÁVILA et al., 2007). Assim, potenciais hídricos muito baixos inibem a expansão da raiz primária e o alongamento celular, embora as sementes estejam metabolicamente ativas aptas para a germinação (SANTOS et al., 2011).

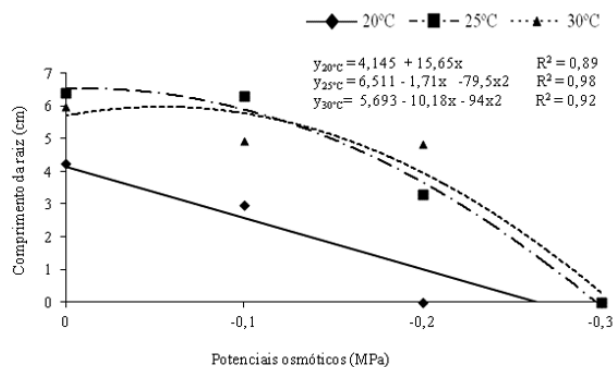


FIGURA 4: Comprimento da raiz primária de plântulas oriundas de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 4: Length of the primary root of seedlings from seeds of *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

A altura da parte aérea das plântulas de *Chorisia glaziovii* foi afetada negativamente à medida que houve redução dos potenciais osmóticos. Assim, as plântulas oriundas das sementes submetidas à temperatura de 30°C expressaram os maiores comprimentos de parte aérea, observando-se redução à medida que a disponibilidade de água foi restringida em todas as temperaturas testadas. Semelhante ao que ocorreu para o comprimento radicular, a temperatura de 20°C foi responsável pelos menores comprimentos da parte aérea das plântulas, observando-se valores nulos no potencial -0,2 MPa (Figura 5), indicando

que a baixa temperatura quando aliada a uma menor disponibilidade de água reduz drasticamente o crescimento inicial das plântulas.

O processo de alongamento e síntese de parede celular é muito sensível ao *deficit* hídrico, tendo como consequência a redução do crescimento, que pode ser causada por um decréscimo na turgescência celular (BEWLEY e BLACK, 1994). Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com os relatos de Roman et al. (2000) de que a temperatura fora da faixa ótima para a espécie reduz a taxa de crescimento de parte aérea e de raiz das plântulas. De forma semelhante, Spadeto et al. (2012) observaram redução linear para o comprimento da parte aérea e raízes de plântulas de *Apuleia leiocarpa* quando as sementes foram submetidas a potenciais osmóticos mais negativos.

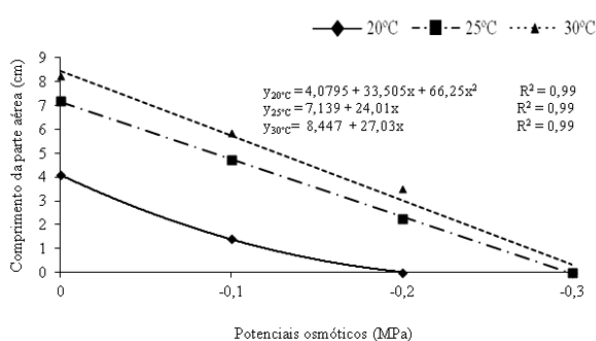


FIGURA 5: Altura da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 5: Shoot length of seedlings from seeds of *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

Conforme dados da Figura 6, observou-se redução significativa no teor de massa seca radicular para todas as temperaturas testadas, com a diminuição do potencial osmótico, atingindo valores nulos a partir do potencial de -0,1 MPa na temperatura de 20°C. No tratamento controle (0,0 MPa), as temperaturas de 25 e 30°C proporcionaram maior e menor conteúdo de massa seca radicular das plântulas, respectivamente.

Os resultados obtidos para as temperaturas de 20 e 30°C evidenciam que o estresse térmico produzido por baixa ou alta temperatura afeta negativamente o conteúdo de massa seca radicular no estágio inicial de desenvolvimento de plântulas de *Chorisia glaziovii*. De acordo com resultados obtidos, a referida espécie não tem limite elevado

de tolerância ao estresse hídrico simulado com PEG 6000, assemelhando-se a espécies como *Adenantha pavonina* L. (FANTI e PEREZ, 1998) e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. (FONSECA e PEREZ, 1999).

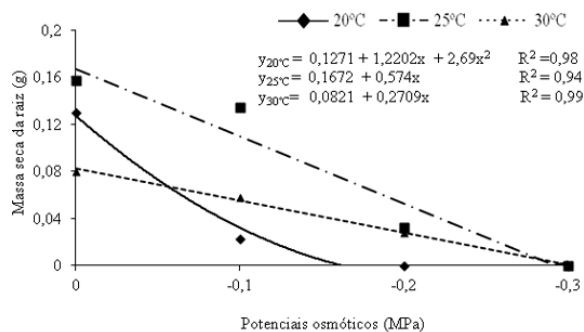


FIGURA 6: Massa seca da raiz de plântulas oriundas de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 6: Root dry mass of seedlings from seeds of *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

Quanto ao conteúdo de massa seca de parte aérea de plântulas de *Chorisia glaziovii*, observou-se decréscimo linear com a redução do potencial osmótico para as três temperaturas testadas (Figura 7), sendo a temperatura de 30°C responsável pelo maior e a temperatura de 20°C pelo menor conteúdo de massa seca da parte aérea de plântulas, indicando maior vigor em ambientes com temperaturas mais elevadas e não sujeitos ao *deficit* hídrico. O conteúdo de massa seca das raízes foi mais elevado quando as sementes foram incubadas nas temperaturas de 20 e 25°C (Figura 6), por outro lado, a massa seca da parte aérea das plântulas foi mais elevada conforme o aumento das temperaturas, provavelmente devido às exigências específicas de temperaturas para as diferentes partes da plântula durante o seu desenvolvimento, sendo a raiz mais favorecida nas temperaturas mais baixas e a parte aérea naquelas mais elevadas.

O crescimento das plântulas pode ser avaliado pelo aumento de tamanho e acúmulo de massa seca, desta forma, as partes da plântula em crescimento (raiz e parte aérea) aumentam em massa seca devido à importação das reservas estocadas na semente. Segundo Marcos Filho (2005), o crescimento do eixo embrionário das sementes é resultante tanto da divisão como do alongamento celular e, nesta fase as paredes celulares são preparadas para

síntese de novos compostos, em seguida, ocorre um rápido acréscimo em matéria verde e seca acompanhados pela mobilização das reservas das sementes, que por sua vez é bastante influenciada pela temperatura. Em sementes *Foeniculum vulgare* Miller a diminuição do potencial osmótico promoveu reduções significativas na massa seca das plântulas (STEFANELLO et al., 2006), de forma semelhante, em trabalhos realizados por Ávila et al. (2007), a massa seca das plântulas de *Brassica napus* L. reduziu com o decréscimo do potencial osmótico, sendo bastante acentuado a partir do nível de potencial de -0,50MPa.

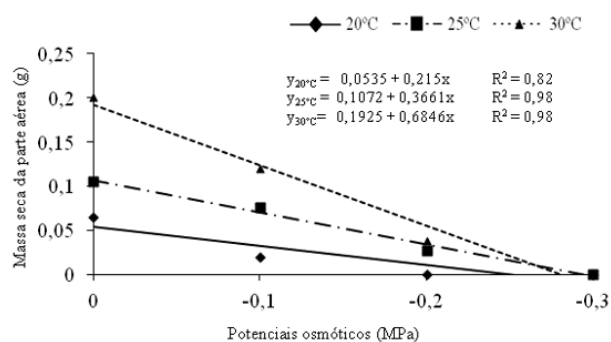


FIGURA 7: Massa seca da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de *Chorisia glaziovii* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas.

FIGURE 7: Dry mass of the aerial part of seedlings from seeds of *Chorisia glaziovii* subjected to water stress at different temperatures.

CONCLUSÕES

A diminuição dos potenciais osmóticos a partir de -0,2 MPa afeta negativamente a germinação e o vigor das sementes de *Chorisia glaziovii*, principalmente na temperatura de 20°C.

A germinação das sementes de *Chorisia glaziovii* é sensível ao estresse hídrico simulado com PEG 6000, em que o limite crítico abaixo do qual não há germinação é constatado no potencial de -0,3 Mpa, nas temperaturas de 25 e 30°C e no potencial de -0,2 na temperatura de 20°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, C.G.C. et al. Germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) submetidas a deficiência hídrica. *Revista Árvore*, Viçosa, v.35, n.5, p.1007-1015, 2011.

- ÁVILA, M.R. et al. Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.29, n.1, p.98-106, 2007.
- BELLO, E.P.B.C.E.S. et al. Germinação de sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. submetidas a diferentes condições de temperatura e de estresse hídrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.30, n.3, p.16-24, 2008.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A.G. BORGHETTI, F. (ed). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre. Artmed. 2004. p. 209-222.
- BOTELHO; B.A.; PEREZ, S.C.J.G.A. Estresse hídrico e reguladores de crescimento na germinação de sementes de canafistula. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.1, p.43-49, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- CASTRO, R.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.149-162.
- FANTI, S.C.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos do estresse hídrico, salino e térmico no processo germinativo de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, p.167-177, 1998.
- FERRAZ-GRANDE, F.G.A.; TAKAKI, M. Efeitos da luz, temperatura e estresse de água na germinação de sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Caesalpinoideae). **Bragantia**, Campinas, v.65, n.1, p.37-42, 2006.
- FONSECA, S.C.L.; PEREZ, S.C.J.G.A. Ação do polietileno glicol na germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. e o uso de poliaminas na atenuação do estresse hídrico sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.25, n.1, p.1-6, 2003.
- FONSECA, S.C.L.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeito do estresse hídrico e interferência de diferentes profundidades de plantio na germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Ceres**, Viçosa, v.46, n. p.371-381, 1999.
- GUEDES, R.S. et al. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.3, n.2, p.279-288, 2011.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531p.
- LIMA, J.D. et al. Efeito da temperatura e dos substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. (Leguminosae). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.4, p.513-518, 2006.
- LOPES, J.C.; MACEDO, C.M.P. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.30, n.3, p.79-85, 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 4.ed. v.1, 2002. 351p.
- LUCENA, R.F.P. et al. Local uses of native plants in area of caatinga vegetation Pernambuco - NE, Brazil. **Ethnobotany Research and Applications**, Manoa, v.6, p.3-13, 2008.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madson, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MOURA, M.R. et al. Efeito do estresse hídrico e do cloreto de sódio na germinação de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.2, p.230-235, 2011.
- REGO, S.S. et al. Influência de potenciais osmóticos na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan (angico-branco) - Mimosaceae. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl. 2, p.549-551, 2007.
- REGO, S.S. et al. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v.2, n.4, p.37-42, 2011.
- ROMAN, E.S.; MURPHY, S.D.; SWANTON, C. Simulation of *Chenopodium album* seedling emergence. **Weed Science**, Washington, v.48, n.2, p.217-224, 2000.
- ROSA, L.S. et al. Avaliação da germinação sob diferentes potenciais osmóticos e caracterização morfológica da semente e plântula de *Ateleia*

- glazioviana* Bail (Timbó). **Revista Cerne**, Lavras, v.11, n.3, p.306-314, 2005.
- SANTOS, A.R.F.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R.A. Restrição hídrica em sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.2, p.213-220, 2011.
- SPADETO, C. et al. Estresse salino e hídrico na germinação de sementes de garapa (*Apuleia Leiocarpa* (Vogel.) J. F. Macbr.). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.14, p.539, 2012.
- STEFANELLO, R. et al. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico no potencial fisiológico de sementes de funcho. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.2, p.135-141, 2006.
- STEFANELLO, R. et al. Efeito do estresse hídrico na germinação e no vigor de sementes de anis (*Pimpinella anisum* L.), funcho (*Foeniculum vulgare* Miller) e endro (*Anethum graveolens* L.) **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.2, p.68-74, 2008.
- VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, L.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.12, p.1957-1968, 1991.
- VIRGENS, I.O. et al. Comportamento fisiológico de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) submetidas a fatores abióticos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n.4, p.681-692, 2012.