

ESTRESSE HÍDRICO NO PROCESSO DE GERMINAÇÃO EM *MIMOSA CAESALPINIIFOLIA BENTH E ERYTHRINA VELUTINA WILLD*

Bruno Ligier Barreiro de Araújo¹
Viviane Farias Silva²
Naelza de Araújo Wanderley³
Igo Marinho Serafim Borges⁴
Paulo Roberto Megna Francisco⁵

Educação Ambiental

Resumo

A Caatinga, bioma único e exclusivamente brasileiro, tem sofrido degradação constante nos últimos anos devido ao uso desordenado e predatório. Desse modo diversas estratégias vêm sendo buscadas para conservar os recursos florestais e para a produção de mudas nativas com características desejáveis e tolerância às condições adversas. A qualidade das mudas depende de diversos fatores, como manejo da irrigação e tipo de substrato. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a germinação no desenvolvimento das mudas de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia Benth*) e Mulungu (*Erythrina velutina Willd*), no viveiro florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos–PB. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x2, sendo 3 níveis de estresse hídrico (EH), EH1 (100% da necessidade hídrica, NH sem estresse, EH2 (70% NH), EH3 (40% NH) e duas espécies florestais (Sabiá e Mulungu), com 5 repetições. Houve diferença estatística significativa em relação as espécies, com porcentagem de germinação de 45% para o Mulungu e 25% para a espécie Sabia. Porém em relação ao estresse hídrico, nessa fase observou-se que não teve diferença estatística, assim recomenda-se neste caso a irrigação de 40% da necessidade hídrica.

Palavras-chave: Sabiá; Mulungu; Semiárido; Irrigação; Déficit hídrico.

¹Graduando em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Campina Grande – Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal - UAEF, jussaraengflorestal@gmail.com

²Prof^a. Dr^a. Universidade Federal de Campina Grande – Campus Patos-PB, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal - UAEF, viviane.farias@ufcg.edu.br

³Prof^a. Dr^a. Universidade Federal de Campina Grande – Campus Patos-PB, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal - UAEF, naelzanobrega@gmail.com

⁴Igo Marinho Serafim Borges, Mestrando em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, igomarinho27@gmail.com.

⁵Doutorando em Engenharia de Recursos Naturais – PPGEGRN, Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, paulomegna@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Bioma Caatinga, de extensão territorial importante, sendo o único e exclusivamente brasileiro (FREIRE *et al.*, 2020), tem sofrido degradação constante devido ao uso desordenado e predatório (BEZERRA *et al.*, 2014). Segundo Alvarez Oliveira (2013), esse bioma é considerado o terceiro mais degradado do Brasil, com 51% de área alterada pela ação humana.

Uma das maneiras de conservar os recursos florestais é através da produção de mudas de qualidade, como afirmam Rebouças *et al.* (2018), além de ser uma forma de interação das atividades econômicas, sociais e ambientais. Portanto, há necessidade de se obter mudas nativas com características desejáveis e com resistência às condições adversas, que resultem em espécies florestais vigorosas (CALDEIRA *et al.*, 2013; LIMA FILHO *et al.*, 2019). Diversos fatores podem interferir na qualidade das mudas produzidas, entre eles, o manejo da irrigação e tipo de substrato (ANDRADE *et al.*, 2015).

A irrigação é uma alternativa viável na melhoria da produtividade, consistindo em proporcionar água à planta de forma a suprir a exigência hídrica durante o ciclo da cultura (SANTANA *et al.*, 2009). Gomes *et al.* (2010) afirmaram que, deve-se utilizar níveis de água baseados nas reais necessidades hídricas demandadas pelas condições de cultivo.

Logo, devem-se evitar excessos ou escassez de água para a obtenção de maior eficiência das culturas, o que é fundamental ao manejo de irrigação, segundo Delgado (2018), os próprios trabalhadores dos viveiros teriam condições eficientes de executar a irrigação, diminuindo os desperdícios, para mudas de espécies nativas.

Assim, é necessária a determinação do volume de água de irrigação para alcançar a eficiência de uso da água, com quantidade suficiente para suprir as necessidades hídricas das mudas, proporcionando qualidade às mudas florestais e a redução do desperdício e economia de água. O uso eficiente da água de irrigação minimiza as perdas e supre a necessidade hídrica da cultura no momento adequado, assim o manejo da irrigação deve ser realizado de forma correta, para que a planta possa gastar toda sua

Realização

Apoio

energia no seu crescimento, resultando em mudas de qualidade (KLAR *et al.*, 2015).

Paralelo a esse fato, a utilização de substratos orgânicos, como o esterco caprino, é de grande importância para obtenção de mudas com maior qualidade e com menor custo. A utilização de resíduos orgânicos como substrato para produção de mudas de espécies florestais nativas, geralmente, é uma alternativa viável, visto que, normalmente são ricos em nutrientes e são produzidos em grande quantidade (QUINTANA *et al.*, 2009).

Segundo Barbosa *et al.* (2018), o substrato é definido como a matéria-prima que auxilia o solo no cultivo, servindo de suporte para as mudas e ancoragem para as raízes, possibilitando o fornecimento de quantidades equilibradas de ar, água e nutrientes. Os substratos podem ser orgânicos ou minerais (KAMPF, 2008), sendo que os materiais orgânicos têm origem em resíduos vegetais, sujeitos à decomposição, assim como o esterco bovino e caprino, entre outros.

Desse modo, a fase de germinação das sementes é determinante para a produção de mudas de espécies nativas da Caatinga, como o Mulungu e o Sabiá, é essencial, em razão de sua demanda para o uso no reflorestamento e recomposição de áreas degradadas situadas nesse bioma. Sendo que, a qualidade das mudas é fundamental para o sucesso de povoamentos florestais, motivo pelo qual se busca produzir mudas em quantidade e com qualidade (BARBOSA *et al.*, 2019).

É perceptível que este trabalho contribuirá com a produção de mudas nativas vigorosas, com características desejáveis e resistentes às condições adversas características do semiárido, de forma econômica e eficaz, por meio do uso correto de lâminas de irrigação. Vale salientar que, os resultados alcançados com esse trabalho têm potencial para servir como orientação para os discentes e produtores rurais que objetivam produzir mudas nativas da Caatinga com qualidade, além do Mulungu e do Sabiá, a fim de utilizá-las na conservação de recursos florestais e na recuperação de áreas degradadas situadas nesse bioma.

Nesse contexto a presente pesquisa objetiva determinar o efeito do estresse hídrico na germinação das mudas de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia Benth*) e Mulungu (*Erythrina velutina Willd*).

Realização

Apoio

METODOLOGIA

Localização do experimento

O experimento foi efetuado no viveiro florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos-Paraíba, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, com altitude média de 250 m. A classificação climática da região, segundo Köppen (1996) citado por Álvares *et al.* (2014), é BSh, semiárido, com temperaturas médias anuais superiores a 25°C, média anual de pluviosidade inferior a 1.000mm com a distribuição das chuvas irregulares e média de 65,9% na umidade relativa do ar. A localização geográfica do campus Patos fica situada nas seguintes coordenadas geográficas de 7°01'00'' S e 37°17'00'' W (FERREIRA *et al.*, 2019).

As sementes da espécie Sabiá foram coletadas de matrizes existentes na UFCG, Campus de Patos-PB. E as sementes de Mulungu foram coletadas de matrizes no município de Várzea-PB. Antes de realizar a semeadura, as sementes foram submetidas a tratamento pré-germinativo para a quebra de dormência, nas sementes de Sabiá foi realizado o desponte na região oposta à micrópila (HERCULANO *et al.*, 2021). Enquanto nas sementes de Mulungu realizou-se a escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo com lixa de madeira (SIQUEIRA *et al.*, 2017).

Para o preparo das mudas foi utilizada a semeadura direta de 3 sementes por garrafa PET, cortadas ao meio, com capacidade de 2 litros, contendo o substrato orgânico esterco caprino, acompanhando a germinação até 15 dias após a semeadura (DAS), assim, foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por garrafa, que apresentou maior vigor. O esterco caprino foi obtido na fazenda experimental do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG e foi realizada análise química do substrato no Laboratório de Solos e Águas (LASAG) do CSTR/UFCG, conforme Tabela 1. O substrato foi preparado na proporção de 2:1 (solo: esterco caprino), sendo peneirado para homogeneizar a mistura do substrato, salientando que o fundo dos recipientes foi

Realização

Apoio

preenchido com brita para facilitar a drenagem.

pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
CaCl ₂ 0,01M	mg.dm ⁻³	cmolc dm ⁻³						%
7,7	71,1	5,5	2,0	4,62	1,30	0,80	14,2	94,40

Tabela 01: Análise química do substrato orgânico utilizado no experimento.
Fonte: Autores (2022).

Até os 15 dias após a semeadura (DAS), foram mensurados diariamente: a porcentagem de germinação (PG), o tempo médio (TM) e velocidade média (VM) de germinação, segundo Labouriau e Valadares (1976), e o Índice de Velocidade de Emergência (IVG) foi determinado conforme a metodologia de Maguire (1962).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 2, sendo 3 níveis de estresse hídrico (EH), EH1 (100% da necessidade hídrica, NH) sem estresse, EH2 (70% NH), EH3 (40% NH) e duas espécies florestais (Sabiá e Mulungu), com 5 repetições, duas plantas por repetição, totalizando 60 unidades experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019) e quando significativo foi feito comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas como estatisticamente significativas as variáveis porcentagem de germinação (PG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) ao nível de 1% de significância para a fonte de variação espécie (E). Para o tempo médio de germinação (TM) e velocidade média de germinação (VM) os resultados obtidos foram não significativos para todas as fontes de variação, Tabela 2.

Quadrado Médio					
Fonte de variação	GL	PG¹	IVG¹	TM	VM
Estresse hídrico (EH)	2	2,75 ^{ns}	0,104 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,000008 ^{ns}
Espécies (E)	1	33,70 ^{**}	1,02 ^{**}	0,48 ^{ns}	0,00005 ^{ns}
EH*E	2	2,89 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,000011 ^{ns}
Resíduo		1,88	0,07	0,36	0,000023
CV(%)		24,19	15,91	5,60	5,21

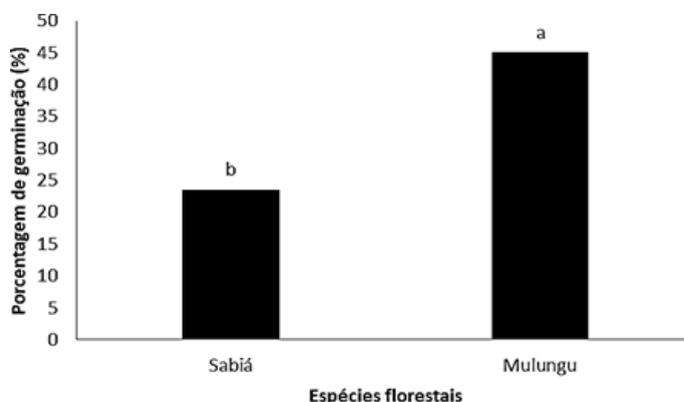
^{ns}: não significativo; ^{**}: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação. PG (porcentagem de germinação-%); IVG (índice de velocidade de germinação-germinação/dia); TM (tempo médio de germinação-dias); VM (velocidade média de germinação-dias⁻¹). ¹: Transformação raiz quadrada de Y+ 1,0 - SQRT (Y + 1,0).

Tabela 02: Resumo da análise de variância para a porcentagem de germinação
Fonte: (Autores, 2022).

Os resultados observados demonstram que a irrigação com 100, 70 e 40% da necessidade hídrica (NH) das espécies não influencia na germinação das mesmas, sendo que a fonte de variação é significativa apenas para o fator espécie quando avaliado o PG e o IVG, no qual foi aplicado o teste de Tukey para comparação das médias.

Realizado o teste de Tukey para a porcentagem de germinação, constata-se que a média da porcentagem de germinação da espécie Mulungu é superior à média da porcentagem de germinação da espécie Sabiá, após 15 dias da realização da semeadura, Figura 1.

Em pesquisa realizada por Shibata *et al.* (2016), foi verificado o potencial germinativo de sementes de *Mimosa flocculosa* em diferentes temperaturas e substratos, constatando que, a média de germinação foi de 43% com uso de areia e 42% utilizando papel, esses valores são semelhantes a média da PG das sementes de Mulungu observada nesse trabalho com valores de 45%, porem inferiores a média da PG das sementes de Sabiá de 25%.



Médias seguidas da mesma letra não diferem de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, quando diferem, a é maior média e c é a menor média, nessa ordem.

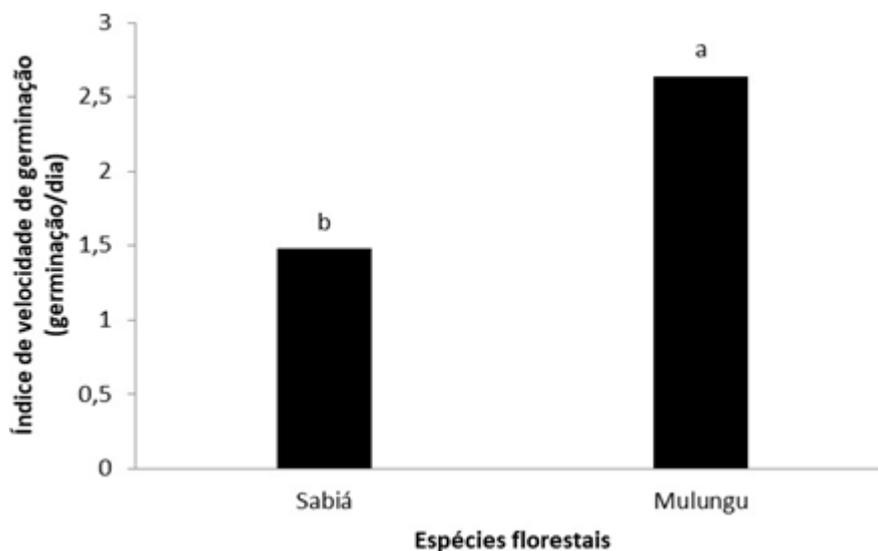
Figura 01: Valores médios da porcentagem de germinação para as espécies florestais *Mimosa caesalpinifolia* Benth (Sabiá) e *Erythrina velutina* Willd (Mulungu), submetidas a estresse hídrico. Fonte: (Autores, 2022).

Analisando a germinação de espécies florestais da Caatinga (Trapiá, Violete e Coronha) em solo neossolo Gonçalves *et al.* (2020) observaram um valor médio de porcentagem de germinação de 69,33% aos 30 dias após a semeadura (DAS), resultado superior aos obtidos nesta pesquisa para as sementes de Mulungu e Sabiá aos 15 DAS.

As sementes necessitam de umidade, dessa forma a quantidade de água ofertada afeta diretamente na germinação, sendo este recurso natural fundamental para a ocorrência de processos fisiológicos a exemplo da germinação (JACINTO *et al.*, 2014).

Para cada espécie existe um valor específico de quantidade de água necessária para que a germinação ocorra, dessa forma, sendo menor que o necessário a germinação pode não acontecer (AZEREDO *et al.*, 2016).

Na Figura 2, nota-se que a média do índice de velocidade de germinação para a espécie Mulungu é de 2,64 sementes germinadas por dia, sendo superior à média do índice de velocidade de germinação para a espécie Sabiá com 1,48 sementes germinadas por dia, quando realizado a comparação das médias.



Médias seguidas da mesma letra não diferem de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, quando diferem, a é maior média e c é a menor média, nessa ordem.

Figura 02: Valores médios do índice de velocidade de germinação para as espécies florestais *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth (Sabiá) e *Erythrina velutina* Willd (Mulungu), submetidas a estresse hídrico. Fonte: (Autores, 2022).

Herculano *et al.* (2021), ao submeterem sementes de Sabiá a 100% da NH dessa espécie, observaram um valor médio para o índice de velocidade de germinação de 1,1 germinação por dia, resultado semelhante a média do IVG para as sementes de Sabiá observadas nesta pesquisa de 1,4 germinação por dia.

Em contraste, Shibata *et al.* (2016) observaram valor médio para o índice de velocidade de germinação de sementes de *Mimosa flocculosa*, ao utilizar papel como substrato, de 3,75 germinação por dia, resultado divergente aos obtidos neste estudo. Resultado inferior ao IVG do Mulungu foi obtido na pesquisa realizada por Gonçalves *et al.* (2020) com três espécies florestais da Caatinga (Trapiá, Violeta e Coronha), com maior média de 1,93 germinação por dia quando utilizado Planossolo e a espécie Coronha (*Vachellia farnesiana*).

O índice de velocidade de germinação é um atributo essencial que pode proporcionar um benefício competitivo às sementes, sendo que espécies com maior IVG

Realização

Apoio

podem ter vantagens, como germinar em condições adversas e se estabelecer (JIMÉNEZ-ALFARO *et al.*, 2016).

Segundo Martins *et al.* (2014), espécies que têm a capacidade de germinação das sementes em condições de estresses abióticos, a exemplo do estresse hídrico, apresentam vantagens ecológicas em relação a outras mais sensíveis, como estabelecimento das plântulas, maior uniformidade e a sua capacidade de sobreviver as adversidades, sendo assim, o IVG se configura numa medida importante para o sucesso na produção de mudas com qualidade.

Aumentar a umidade do solo não resultou em benefícios na germinação do Sabiá e do Mulungu, de forma que as diferenças observadas para os parâmetros de PG e IVG podem ser consequências de características intrínsecas do metabolismo das sementes das espécies pesquisadas, sendo viável a irrigação com menor volume de água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na época de semeadura recomenda-se aplicar a irrigação com 40% da NH, desde a semeadura até 15 dias após a semeadura (DAS), proporcionando uma redução de 60% no uso da água de irrigação, para as espécies florestais *Mimosa caesalpiniiifolia* (Sabiá) e *Erythrina velutina* (Mulungu);

Nesta fase as espécies possuem pouca necessidade hídrica para a realização do processo germinativo, com baixa sensibilidade ao estresse hídrico.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, A. R. **Manejo da Caatinga é essencial ao desenvolvimento do Semiárido**. Portal Dia de Campo. Artigos especiais, 2013.

ANDRADE, F. R.; PETTER, F. A.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; GONÇALVES, L. G. V.; SCHOSSLER, T. R.; NÓBREGA, J. C. A. Formulação de substratos alternativos na formação inicial de mudas de Ingazeiro. **Scentia Agraria Paranaensis**, v.14, n.4, p.234-239, 2015.

Realização

Apoio

AZERÊDO, G. A. D.; PAULA, R. C. D.; VALERI, S. V. Germinação de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. sob estresse hídrico. **Ciência Florestal**, v.26, n.1, p.193-202, 2016.

BARBOSA, J. R. L.; RIGON, F.; CONTE, A. M.; SATO, A. Caracterização de atributos físicos de substratos para fins de produção de mudas. **Revista Cultivando o Saber**, v.11, n.1, p.12-23, 2018.

BARBOSA, M. L.; COTA, D. L. S.; FIGUEIREDO, L. H. A.; FOGAÇA, C. A. Qualidade de mudas de *Handroanthus impetiginosus* (Mart.ex DC.) Mattos produzidas em diferentes substratos e condições de irrigação. **Revista Intercambio**, v.15, n.1, p.59-71, 2019.

BEZERRA, J. M.; MOURA, G. B. A.; SILVA, B. B.; LOPES, P. M. O.; SILVA, E. F. F. Parâmetros biofísicos obtidos por sensoriamento remoto em região semiárida do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.1, p.73-84, 2014.

CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; FARIA, J. C. T.; JUVANHOL, R. S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. **Revista Árvore**, v.37, n.1, p.31-39, 2013.

DELGADO, L. G. M. **Influência do ângulo foliar na qualidade de mudas nativas cultivadas sob diferentes manejos hídricos**. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Faculdade de Ciências Agrônômicas. UNESP. Botucatu, 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um sistema de análise de computador para efeitos fixos projetos de tipo de partida dividida. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.

FERREIRA, M. B. *et al.* Avaliação ergonômica em atividades de viveiro florestal no município de Patos-Paraíba/Ergonomic evaluation in nursery forest activities in the municipality of Patos-Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.10, p.20261-20279, 2019.

FREIRE, N. C. F.; MOURA, D. C.; SILVA, J. B.; PACHECO, A. P. Mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma caatinga. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.5, p.24773-24781, 2020.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2015.

GONÇALVES, M. D. P. M.; FELICIANO, A. L. P.; PAULA SILVA, A.; DA SILVA, L. B.; SILVA, K. M.; SILVA JÚNIOR, F. S.; SILVA, M. I. O. Influência de diferentes tipos de solos da Caatinga na germinação de espécies nativas. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.1, p.1216-1226, 2020.

HERCULANO, E. V. A.; SILVA, V. F.; RIBEIRO, I. R.; MARTINS, W. A.; FARIAS JÚNIOR, J. A.; SANTOS, V. M.; MENDONÇA, L. F. M. Influência hídrica na germinação de sementes da espécie florestal *Mimosa Caesalpinifolia* Benth. **Research Society and Development**, v.10, n.8, e37310817431, 2021.



JACINTO, J. T. D.; BENETT, K. S. S.; BENETT, C. G. S. Influência do substrato e do teor de água sobre a germinação de sementes de soja. **Journal of Neotropical Agriculture**, v.1, n.1, p.97-102, 2014.

JIMÉNEZ-ALFARO B.; SILVEIRA F.A.; FIDELIS A.; POSCHLOD P.; COMMANDER L. E. Seed germination traits can contribute better to plant community ecology. **Journal of Vegetation Science**, v.27, n.1, p.637-645, 2016.

KAMPF, A. N. Materiais regionais como alternativa ao substrato. In: **Encontronacional sobre Substratos para Plantas**, 6, 2018, Fortaleza. Anais..., Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018.

KLAR, A. E.; PUTTI, F. F.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; SILVA JÚNIOR, J. F.; CREMASCO, C. P. The effects of different irrigation depths on radish crops. **Irriga**, Ed. Esp., p.150-159, 2015.

LIMA FILHO, P.; LELES, P. S. D. S.; ABREU, A. H. M. D.; SILVA, E. V. D.; FONSECA, A. C. D. Produção de mudas de *Ceiba speciosa* em diferentes volumes de tubetes utilizando o biossólido como substrato. **Ciência Florestal**, v.29, n.1, p.27-39, 2019.

LIMA, G. S. **Deficiência hídrica em plantas de pimentão (*Capsicum annun L*) fertirrigadas e seus efeitos sobre a produção de massa e parâmetros bioquímicos**. 72 f. Dissertação (Programa de pós-graduação em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônômicas. UNESP. Botucatu, 2013.

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

MARTINS C. C.; PEREIRA M. R. R.; LOPES M. T. G. Germinação de sementes de eucalipto sob estresse hídrico e salino. **Bioscience Journal**, v.30, n.1, p.318-329, 2014.

OLIVEIRA, M. K. T.; DOMBROSKI, J. L. D.; MEDEIROS, R. C. A.; MEDEIROS, A. S. Desenvolvimento inicial de *Erythrina velutina* sob restrição hídrica. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.36, n.88, p.481-488, 2016.

QUINTANA, N. R. G.; CARMO, M. S.; MELO, W. J. Valor agregado ao lodo de esgoto. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 121-129, 2009.

REBOUÇAS, J. R. L.; NETO, M. F.; DIAS, N. da S.; GOMES, J. W. S.; SOUSA, G. C.; QUEIROZ, I. S. R. Qualidade de mudas de Sabiá irrigadas com efluente doméstico. **Revista Floresta**, v.48, n.2, p.173-182, 2018.

RIBEIRO, J. E. S. Área foliar de *Erythrina velutina* Wild. (FABACEAE) usando equações alométricas. **Florestal**, v.52, n.1, p.93-102, 2021.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; ANDRADE, M. J. B.; GERVÁSIO, G. G.; BRAGA, J. C.; LEPRI, E. B. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de água na cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus Vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n 2, p.532-538, 2009.

Realização

Apoio



SHIBATA, M.; PAVELSKI, L. G.; MIRANDA, L.; OLIVEIRA, L. M. Germinação de sementes de *Mimosa flocculosa*. **Magistra**, v.28, n.1, p.131-136, 2016.

SIQUEIRA, J. V. G.; BARROSA, J. P. A.; ARAÚJO, Y. P.; SILVAA, T. G. F.; SOUZA, L. S. B. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies da Caatinga. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v.2, n.4, p.499-508, 2017.

SOUZA NETO, A. G. **Avaliação da área foliar de cinco espécies florestais ocorrentes no semiárido paraibano**. 30f. Monografia (Conclusão do Curso de Engenharia Florestal). Universidade Federal de Campina Grande. Patos, 2009.

Realização

Apoio