

EFEITO DO CRIOCONGELAMENTO E DA INTENSIDADE LUMINOSA NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Senegalia polyphylla*

¹Wellington Ribeiro Souza, ²Max Suel Ferreira, ³Daniela Soares Alves Caldeira, ⁴Leonardo Gonçalves Bastos, ⁵Marcella Karoline Cardoso Vilarinho.

¹Instituto Agronômico do Paraná, ²Universidade do Estado de Mato Grosso, ³Universidade do Estado de Mato Grosso, ⁴Universidade do Estado de Mato Grosso, ⁵Universidade do Estado de Mato Grosso.

Objetivou-se avaliar o efeito do criocongelamento de sementes de *Senegalia polyphylla* na emergência e crescimento inicial de mudas produzidas em ambientes com diferentes intensidades luminosas. Inicialmente uma amostra de 200 sementes foi submetida ao processo de criocongelamento, sendo as demais sementes utilizadas, mantidas à temperatura ambiente até a semeadura. Na primeira etapa utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 2 tratamentos (sementes criocongeladas e não criocongeladas) com 10 repetições, com 40 sementes. Avaliou-se o índice de velocidade de emergência (IVE) e porcentagem de emergência (%E). Na segunda etapa, o delineamento aplicado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, sendo 4 ambientes: tela sombrite preta com 30%, 50%, 80% de sombreamento e pleno sol e 2 métodos de conservação: sementes criocongeladas e não criocongeladas. Avaliou-se o crescimento das mudas aos 30, 60 e 90 dias após a repicagem (DAR), sendo analisadas as variáveis: altura, diâmetro do colo, e número de folhas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de tukey a 5% de probabilidade. Não houve efeito do criocongelamento no índice de velocidade de emergência e porcentagem de emergência. Os ambientes não afetam o crescimento inicial das mudas de *Senegalia polyphylla* até os 90 DAR.

Palavras-chave: ambiente protegido, criogenia, espécie nativa.

Introdução

O monjoleiro (*Senegalia polyphylla*) é uma espécie pertencente à família Fabaceae, considerada rústica e com isso é recomendada para a recuperação de áreas de preservação permanente. Trata-se de uma árvore de porte médio entre 15 a 20 m de altura e de crescimento rápido (Lorenzi, 2002). As sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo e, portanto, são capazes de resistir às condições de armazenamento, reassumindo suas atividades metabólicas, e, assim germinando quando fornecidas condições favoráveis (Carvalho et al., 2006). A espécie apresenta sementes tolerantes à secagem, capacidade de armazenamento de até um ano, quebra de dormência desnecessária e alta tolerância à repicagem (Junior e Brancalion, 2016).

O criocongelamento é uma técnica que consiste em conservar o material biológico em temperaturas ultrabaixas em nitrogênio líquido a -196°C , e tem se mostrado como uma das alternativas mais promissoras para conservar sementes, devido a sua simplicidade, e eficiência. Assim, torna-se promissor para garantir a demanda por sementes de espécies que apresentam produção irregular, alternada com anos de abundância e escassez de produção e tem sido recomendada como meio de conservação potencial para germoplasma-semente em longo prazo (Coelho, 2006; Flores et al., 2011).

A produção de mudas em viveiros é um método comum e viável, porém deve-se conhecer a quantidade de luz necessária para as diferentes espécies já que esta torna-se limitante à produção de mudas com qualidade (Pacheco et al., 2006).

De acordo com Nahoma et al. (2011) pode-se controlar a radiação solar com o uso de ambientes protegidos que proporcionam melhores condições microclimáticas para o desenvolvimento das culturas melhorando assim o seu crescimento, rendimento, qualidade e desempenho das plantas. Contrapondo que, quando as mudas são expostas diretamente ao sol pode-se ter, em alguns casos, danos irreparáveis que podem interferir na eficiência fotossintética das plantas (Kitao, et al., 2000).

Segundo Rêgo e Possamai (2006) o sombreamento artificial realizado através do uso de telas do tipo sombrite é um recurso muito utilizado no estudo das necessidades luminosas das diferentes espécies em condições de viveiro, por ser uma prática capaz de isolar e quantificar o efeito da intensidade luminosa e fornecer às parcelas experimentais condições uniformes de iluminação, quando comparadas aos estudos em condições naturais.

No entanto, estudos sobre o crescimento com árvores nativas submetidas a diferentes condições de luminosidade têm sido realizados para o conhecimento das respostas, e os resultados variam de acordo com a eficiência e habilidade de adaptação de cada espécie (Silva et al., 2007).

Alguns resultados como os encontrados por Campos e Uchida (2002), estudando a influência do sombreamento no crescimento inicial de mudas de três espécies amazônicas, mostraram que o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) teve seu crescimento prejudicado quando cultivado sob 70% de sombra. Já mudas de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus*) e caroba (*Jacaranda copaia*) apresentaram maior crescimento sob sombra, porém a qualidade das mudas foram prejudicadas.

Nesse sentido, Melo et al. (2008) verificaram que o crescimento inicial de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) variou em diferentes níveis de sombreamento e concluíram que as mudas de melhor qualidade foram produzidas à pleno sol e com 20% de sombreamento.

Esses trabalhos demonstram a capacidade das espécies vegetais em responderem de formas diferentes quando expostas ao espectro de luz, proveniente das telas de sombreamento, ressaltando a importância de estudos voltados à utilização das mesmas no cultivo de espécies nativas, para obtenção de uma melhor produção e sucesso no plantio das mudas (Saraiva, 2013).

Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do criocongelamento de sementes de *Senegalia polyphylla* na emergência, crescimento inicial e qualidade de mudas produzidas em ambientes com diferentes intensidades luminosas.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na área experimental de Silvicultura, pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso, localizada no município de Cáceres/MT, latitude 16°04'33''S e longitude 57°39'10''O, no período de maio a setembro de 2018. De acordo com a classificação de Köppen (1948) o clima da região é caracterizado como tropical, com estações secas nos meses de junho a agosto, e de chuva em setembro a maio. Apresenta temperatura média de 26,24°C e precipitação anual de 1335 mm (Neves et al., 2011).

O experimento foi executado em duas etapas, onde a primeira constituiu na avaliação da emergência das sementes criocongeladas, e a segunda etapa, na avaliação do crescimento inicial e qualidade dessas plântulas em ambiente protegido com uso de telas do tipo sombrite com distintos sombreamentos.

Foram adquiridas 400 sementes de empresa idônea e para o processo de criocongelamento foram utilizadas 200 sementes. As mesmas foram acondicionadas em embalagens de pet aluminizados e submersas em nitrogênio líquido (-196°C) por cinco minutos e, decorrido esse período, foram descongeladas em banho-maria a 37°C por dez minutos. As demais sementes utilizadas no experimento permaneceram em temperatura ambiente até o início da semeadura.

Para análise da emergência as sementes dos dois métodos de conservação (criocongeladas e não criocongeladas) foram semeadas em sementeira de areia lavada em delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições contendo 40 sementes cada. A contagem das sementes emergidas foram efetuadas diariamente por 20 dias e, após esse período, calculou-se a porcentagem de emergência (E%) e o índice de velocidade de emergência (IVE) conforme descrito por Maguire (1962).

Para avaliação do crescimento inicial, as plântulas com o segundo par de folhas completamente desenvolvidos foram repicadas para sacos plásticos de polietileno, com dimensões de 8x15cm, contendo como substrato terra de subsolo, e em seguida levadas para os diferentes ambientes estudados.

Nessa etapa utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, sendo 4 tipos de ambientes: tela sombrite preta com 30%, 50%, 80% de sombreamento e pleno sol (PS) e dois métodos de conservação: sementes criocongeladas (C) e não criocongeladas (NC), com quatro repetições. As repetições foram constituídas de 4 plantas por tratamento, totalizando 128 plantas.

Foram realizadas adubação de cobertura nitrogenada aos 15 e 30 dias após a repicagem (DAR) seguindo recomendação de Dias et al. (2006), visando a uniformidade entre as plântulas. As avaliações de crescimento das mudas foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a repicagem (DAR), sendo as variáveis analisadas: altura da planta, utilizando-se régua

graduada medindo-se desde a superfície do solo até o ponto apical, diâmetro de colo (DC) com auxílio de paquímetro digital, número de folhas (NF) por meio de avaliação direta.

As médias obtidas para cada parâmetro foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Observa-se que não houve diferença estatística entre as sementes que foram criocongeladas, quando comparadas às que não foram criocongeladas, com relação ao índice de velocidade de emergência e à porcentagem de emergência. As sementes de monjoleiro que não foram criocongeladas apresentaram emergência de 42,50% e as sementes criocongeladas apresentaram média de 39%. Campos (2016), estudando sementes de ipê-amarelo submetidas ao processo de criopreservação constatou melhores resultados para índice de velocidade de emergência e porcentagem de emergência em sementes criocongeladas.

Estudos relacionados à germinação de espécies florestais citados por Wetzel et al. (2003), mostram que após a criocongelamento pode ocorrer tanto o aumento (*Andenantha*, *Bauhinia*, *Hymenae* e *Mimosa*) quanto a redução da germinação (*Cassia*, *Platypodium*, *Sclerolobium* e *Roupala*).

Martins et al. (2009) estudando o comportamento fisiológico de sementes de ipê-roxo imersas em nitrogênio líquido a -196°C durante 360 dias, observou que as mesmas mantiveram a qualidade fisiológica durante o período avaliado, ressaltando que a deterioração de materiais que passam pelo processo de criocongelamento é mínima.

Na Tabela 1 são expressos os valores médios de altura de plantas, diâmetro de colo e número de folhas das mudas de *Senegalia polyphylla* aos 30, 60 e 90 DAR. Com relação ao método de conservação, nota-se diferença significativa apenas para os parâmetros, diâmetro de colo aos 60 DAR e número de folhas aos 30 DAR, porém esse efeito não se mantém nas demais avaliações.

Destaca-se a importância do diâmetro de colo para espécies florestais nativas, como sendo uma característica valiosa na avaliação do potencial da muda para a sobrevivência, crescimento após o plantio e ainda por garantir maior sustentação da parte aérea (Scalon et al. 2002; Souza et al. 2014).

Paiva e Gomes (2000 citado por Souza, et al., 2005) afirmam que o número de folhas é uma das características utilizadas por empresas florestais para classificação da qualidade de mudas.

De forma geral, durante o período de estudo, não se observou efeito significativo do fator ambiente para os caracteres analisados, mostrando que a intensidade luminosa não afetou o crescimento inicial das plantas dessa espécie.

Tabela 1. Médias de altura, diâmetro e número de folhas das mudas de *Senegalia polyphylla* de sementes criocongeladas e não criocongeladas produzidas sob diferentes ambientes aos 30, 60 e 90 dias após a repicagem (DAR). UNEMAT, Cáceres-MT, 2018.

Variável	Altura(cm)		
	30	60	90
DAR			

Conservação			
C	4,85	5,41	7,00
N.C	5,50	6,00	6,85
Ambiente			
30%	4,68	5,29	6,26
50%	5,08	5,96	6,40
80%	5,41	6,24	7,55
PS	5,51	5,34	7,50
CV%	19,22	21,28	22,71
Variável	Diâmetro(mm)		
DAR	30	60	90
Conservação			
C	1,85	2,18b	2,35
N.C	1,92	2,55a	2,62
Ambiente			
30%	1,71	2,33	2,51
50%	1,87	2,52	2,61
80%	1,99	2,52	2,53
PS	1,96	2,08	2,30
CV%	19,86	17,39	16,35
Variável	NF		
DAR	30	60	90
Conservação			
C	4,85b	5,84	6,46
N.C	5,50a	5,97	6,37
Ambiente			
30%	5,24	5,87	6,49
50%	5,37	5,64	6,41
80%	5,16	6,24	6,49
PS	4,93	5,87	6,27
CV%	15,80	14,44	13,54

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%. CV(%) = Coeficiente de variação.

Conclusão

O criocongelamento não tem efeito sob o índice de velocidade de emergência e porcentagem de emergência de mudas de *Senegalia polyphylla*, sugerindo assim sua possível utilização para armazenamento em longo prazo.

O ambiente não afetou o crescimento inicial das mudas de *Senegalia polyphylla* até os 90 dias após a repicagem.

Referências bibliográficas

Caldeira, M. V. W., Marcolin, M., Moraes, E., & Schaadt, S. S. (2007). Influência do resíduo da indústria do algodão na formulação de substrato para a produção de mudas de *Schinus*

terebinthifolius Raddi, *Archontophoenix alexandrae* Wendl. et Drude e *Archontophoenix cunninghamiana* Wendl. et Drude. **Ambiência**, 3(1), 1-8.

Campos, de. A. K. M. (2016). **Influência de telas coloridas na produção de mudas de ipê-amarelo com sementes criocongeladas**. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT.

Campos, M. A. A., & Uchida, T. (2002). Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(3), 281-288.

Carvalho, L. R. D., Silva, E. A. A. D., & Davide, A. C. (2006). Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**. 28(2), 15-25.

Carvalho, N. O. S. et al., (2006). Initial growth of licuri plants (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) under different light intensity. **Revista Árvore**, 30(3), 351-357.

Coelho, R. R. P. (2006). **Protocolo de crioconservação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L. raça *Latifolium* Hutch.) cultivares BRS 200 marrom e BRS verde (87f)**. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, Areias, Brasil.

Dias, E. S., Kalife, C., Menegucci, Z. dos R. H., & Souza, P. R. (2006). **Produção de mudas de espécies florestais nativa** (62p). Campo Grande: Ed. UFMS.

Dickson, A., Leaf, A., & Hosner, J. F. (1960). Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, 36, 10-13.

Eloy, E., Caron, B. O., Schmidt, D., Behling, A., Schwers, L., & Elli, E. F. (2013). Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, 43(3), 373-384.

Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statical analysis system. (2011). **Ciência Agrotécnica**, 35(6), 1039-1042.

Flores, A. V., Ataíde, G. M., Borges, E. E. L., Silveira, B. D. da, & Pereira, M. D. (2011). Tecnologia e comercialização de sementes florestais: aspectos gerais. **Informativo abrates**, 21, 22-28.

Hunt, G. A. (1990). Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology on conifer seedlings. In: Target seedlings symposium, meeting of the western forest nursery associations. **USD-Forest Service**, 218-222.

Junior, C. N. S., Brancalion, P. H. S. (2016). **Sementes e mudas: guias para propagação de árvores brasileiras**. Oficina de Textos, São Paulo.

- Kitao, M., Lei, T. T., Koike, T., Tobita, H., Maruyama, Y., Matsumoto, Y., & ANG, L. H. (2000). Temperature response and photoinhibition investigated by chlorophyll fluorescence measurements for four distinct species of dipterocarp trees. **Physiologia Plantarum**, (109), 284-290.
- Lorenzi, H. (2002). *Acacia polyphylla* DC. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: **Plantarum**, v.1, p. 185.
- Maguire, J. D. (1962). Speed of germination in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, 2(2), 176-177.
- Martins, L., Lago, do. A. A., Andrade, de. S. C. A., & Sales, M. R. W. (2009). Conservação de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (mart ex. dc.) standl.) em nitrogênio líquido. **Revista Brasileira de Sementes**, 31(2), 71-76.
- Melo, R. R., Cunha, M. do C. L., Júnior, F. R., & Stangerlim, D. M. (2008). Crescimento inicial de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morang. sob diferentes níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 3(2), 138-144.
- Nahoma, M. T. R., Rodrigues, L. F. O. S., Junior, S. S., Silva, M. B. Da., Oliveira, R. G. De., & Nunes, M. C. M. (2011). Desempenho de salsas sob diferentes telas de sombreamento. **Horticultura Brasileira**, 29, 103-109.
- Neves, S. M. A. S., Nunes, M. C. M., & Neves, R. J. (2011). Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT – Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio as atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, 31(2), 55-68.
- Pacheco, M. V., Matos, V. P., Ferreira, R. L. C., Feliciano, A. L. P., & Pinto, K. M. S. (2006). Efeito de temperatura e substrato *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, 30(3), 359-367.
- Rêgo, G. M., & Possamai, E. (2006). Efeito do sombreamento sobre o teor de clorofila e crescimento inicial do Jequitibá-rosa. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 53, 179-194.
- Saraiva, G. F. R. (2013). **Influência do uso de telas de sombreamento coloridas (azul, vermelha e preta) na fisiologia da produção de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliensis*)** (54f). Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP, Brasil.
- Scalon, S. P. U., et al. (2002). Crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, 26(1), 1-5.
- Silva, da S. B. M., Lima, J. M., Dantas, V. A. V., Moraes, W. S. Da. & Sabonaro, D. Z. (2007). Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. **Revista Árvore**, 31(6), 1019-1026.

Souza, S. G., Silva, S. J., Oliveira, C. U., Santos Neto, B. R. & Santos, R. A. (2014). Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de plantas de alecrim cultivadas sob telas coloridas. **Bioscience Journal**, 30(1), 232-239.

Trazzi, P. A., Caldeira, M. V. W., & Colombi, R. (2010). Avaliação de mudas de *Tecoma stans* utilizando biossólido e resíduo orgânico. **Revista de Agricultura**, 85, 218-266.

Wetzel, M. M. V. S., Reis, R. B., Ramos, K. M. (2003). Metodologia para criocongelamento de sementes de espécies florestais nativas. **Circular Técnica**, 26, 1-5.