

Resumo: O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da temperatura e escarificação sobre a germinação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima*, e determinar a biometria das plântulas. Os tratamentos foram: sementes intactas submetidas a temperatura de 25°C (T1) e 35°C (T2), escarificadas mecanicamente com lixa d'água nº 60 na lateral do tegumento expostas a 25°C (T3) e 35°C (T4) e quimicamente com ácido sulfúrico concentrado durante 10 min expostas a 25°C (T5) e 35°C (T6). Foi determinada a germinação (%), o comprimento e diâmetro da radícula e o comprimento da parte aérea. Os métodos de superação de dormência, em ambas as temperaturas testadas, foram eficientes, com germinação próxima ou igual a 100%. O efeito isolado da temperatura foi observado nas sementes intactas, pois as sementes expostas à 35°C apresentaram aumento de 126% na germinação de sementes de *C. pulcherrima*, em relação às submetidas à 25°C. Nas sementes escarificadas, o diâmetro da radícula das plântulas não diferiu entre os tratamentos (igual ou superior a 1,75mm), independente da temperatura. Tanto o comprimento da radícula quanto da parte aérea foram superiores aos demais tratamentos após T4 (escarificação mecânica e 35°C). Os métodos de escarificação testados, e as diferentes temperaturas são eficientes para aumentar a germinação de sementes de *C. pulcherrima*, entretanto, no T4 houve maior crescimento das plântulas, especialmente na parte aérea.

PALAVRAS-CHAVE: Arborização urbana, dormência de sementes, flamboyant-mirim.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of temperature and scarification on the germination of *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw seeds, and to determine the seedlings biometrics. The treatments were: intact seeds submitted to a temperature of 25°C (T1) and 35°C (T2), mechanically scarified with sandpaper number 60 on one side of the seed under 25°C (T3) and 35°C (T4) and chemically scarified in concentrated sulfuric acid for 10 minutes under 25°C (T5) and 35°C (T6). Germination seeds (%) were determined, and the roots length and diameter were measured, and the aerial part length. Dormancy breaking methods, at both temperatures tested, were efficient, with germination close to or equal to 100%. The isolated temperature effect was observed in the intact seeds, because the seeds exposed to 35°C showed an increase of 126% in the germination of *C. pulcherrima* seeds, in relation to those submitted to 25°C. In scarified seeds, the root diameter of seedling did not differ between treatments (equal to or greater than 1.75mm), regardless of temperature. Both the radicle length and the aerial part were superior to the other treatments after T4 (mechanically scarified seeds and 35°C). The scarification methods and temperatures tested are efficient to increase the germination of *C. Pulcherrima* seeds, however there was greater growth of seedlings in T4, especially in aerial part.

KEYWORDS: Flamboyant-mirim, seed dormancy, urban afforestation.

¹Graduando em Engenharia Florestal, UFJ/Jataí – GO

²Prof^a. Doutora, UFJ/Jataí - GO

INTRODUÇÃO

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw, conhecida popularmente como flamboyant-mirim, é uma espécie exótica muito utilizada na arborização urbana em todo o Brasil. Tal uso é justificado por sua beleza e diversidade de inflorescências, bem como ao seu porte arbustivo e o rápido desenvolvimento, que não impõe risco às fiações elétricas (DE OLIVEIRA et al., 2010; ARAÚJO NETO, 2014; RANDALL, 2012). *C. pulcherrima* também tem sido utilizada como quebra vento e cerca viva, possui usos medicinais e são indicadas para compor projetos de recuperação de áreas degradadas (GILMAN;WATSON, 2003; FERRO et al., 2019; LORENZI et al., 2003). As sementes de *C. pulcherrima* germinam na presença e na ausência de luz, sendo consideradas fotoblásticas neutras (ALVES et al., 2018; FERRO et al., 2019). Apesar disso, apresentam características naturais de dormência caracterizada pela impermeabilidade do tegumento à água. Isto pode gerar desuniformidade no período de germinação da espécie ou prejudicar a germinação (DE OLIVEIRA, 2010).

Muitas técnicas têm sido utilizadas para superação da dormência em sementes de *C. pulcherrima*, sendo a escarificação mecânica do tegumento a mais indicada, onde ocorre maior porcentagem de germinação (ALVES et al., 2017; DE

OLIVEIRA et al., 2010; ARAÚJO NETO et al., 2014). A escarificação mecânica seguida de embebição (água) por 12 e 24 horas, à 30°C, pode ainda aumentar a porcentagem e velocidade da germinação (DE OLIVEIRA et al., 2010). Por outro lado, Ferro et al. (2019) demonstrou que a escarificação mecânica com o uso da lixa n. 80 não influenciou a germinação de *C. pulcherrima*, quando comparadas com sementes intactas, mesmo expostas a dois regimes de temperaturas (30°C e 20-30°C). Sabe-se que esta espécie germina com sucesso em uma ampla faixa de temperatura, variando de 20 a 40°C (DA FONSECA;JACOBI, 2011), por isso, considera-se que a germinação independe da temperatura (ARAÚJO NETO et al., 2014). Diante do exposto, a associação de diferentes formas de superação de dormência com diferentes temperaturas e seu efeito sobre a germinação merecem ser estudadas para esta espécie.

O teste de germinação avalia com eficiência a qualidade fisiológica das sementes, porém quando a espécie estudada apresenta padrão de germinação alto e similar, não promove a diferenciação entre lotes de sementes (BARBOSA et al., 2012). Assim, avaliar o vigor das sementes a partir de outros testes como complemento ao teste de germinação se faz necessário. E dentre os testes disponíveis, podemos citar os testes

de envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, frio, lixiviação de potássio e pH de exsudato, bem como o comprimento das plântulas. A análise do crescimento das plântulas permite avaliar a qualidade das sementes rapidamente, sem a necessidade de equipamentos especiais ou treinamento especializado e com baixo investimento (VANZOLINI et al., 2007). Poucos estudos apresentaram resultados sobre o efeito do uso de diferentes técnicas de superação de dormência e de diferentes temperaturas sobre o comprimento das plântulas (raiz e parte aérea) de *C. pulcherrima* (ALVES et al., 2017;2018).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da temperatura e escarificação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* sobre a germinação e biometria de plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw (Fabaceae: Caesalpinioidea) foram coletados em seis árvores matrizes localizadas na área urbana do município de Jataí- GO, nos meses de junho e julho de 2017. Tais frutos, maduros e de coloração amarronzada, foram beneficiados no Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal Jataí (UFJ), onde o experimento foi conduzido. Foram

excluídas as sementes malformadas e danificadas.

Para a determinação da germinação, as sementes foram submetidas a seis tratamentos, que envolviam diferentes métodos de superação de dormência e temperaturas: T1 (sementes intactas e 25°C); T2 (sementes intactas e 35°C); T3 (escarificação mecânica e 25°C); T4 (escarificação mecânica e 35°C); T5 (escarificação química e 25°C) e T6 (escarificação química e 35°C). A escarificação mecânica foi realizada com lixa d'água nº 60 na região lateral do tegumento e a química com a imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado durante 10 min. As sementes foram acondicionadas em placas de Petri esterilizadas, com dupla camada de papel filtro umedecido com água destilada. As placas foram dispostas em duas câmaras de germinação do tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas.

O teste de germinação durou oito dias, quando foi determinada a porcentagem de germinação, assim como os aspectos da morfologia das plântulas (diâmetro e comprimento de radícula e comprimento de parte aérea). Para tais variáveis foi utilizado um paquímetro digital, expressos em mm. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão de

radícula (≥ 2 mm), sendo os resultados expressos em porcentagem.

O delineamento do experimento foi inteiramente ao acaso com seis tratamentos. Cada tratamento possuía 100 sementes, divididas em quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e, posteriormente, a comparação das médias foi realizada pelo método de Dunn ao nível de 5% de significância. A correlação de Pearson foi realizada entre todas as variáveis estudadas.

As análises foram realizadas utilizando-se o software Rbio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre os tratamentos testados para superação da dormência de sementes de *C. pulcherrima* ($p < 0,01$; Figura 1). As sementes escarificadas, independentemente da temperatura, apresentaram maior porcentagem de germinação que as intactas.

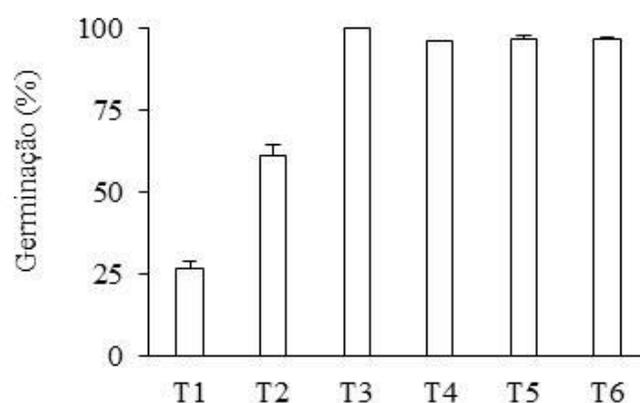


Figura 1. Germinação de sementes (%) de *Caesalpinia pulcherrima* submetidas a diferentes tratamentos - sementes intactas a 25°C (T1) e 35°C (T2), sementes escarificadas com lixa d'água nº 60 na região lateral do tegumento sob 25°C (T3) e 35°C (T4) e escarificadas com ácido sulfúrico concentrado por 10 min sob 25°C (T5) e 35°C (T6).

A germinação das sementes intactas (T1 e T2) de *C. pulcherrima* apresentou influência da temperatura (Figura 1). Pois, as sementes expostas ao T2 apresentaram aumento de 126% na germinação, em relação às submetidas ao T1. As técnicas de superação de dormência testadas foram eficientes, independentes da temperatura

(T3, T4, T5 e T6), com germinação próxima ou igual a 100% (Figura 1). Nas sementes expostas à 25°C, a escarificação mecânica e química (T3 e T5) promoveu, respectivamente, aumento na germinação de 270 e 260%, em relação às intactas (T1). Por outro lado, quando as sementes foram expostas à 35°C, o aumento causado pela

escarificação foi menor, de 57,4% (T4) e 59,0 % (T6), quando comparados ao T2.

A escarificação de sementes de *C. pulcherrima* tem sido indicada para superação de dormência, seja utilizando ácido sulfúrico, imersão em água destilada ou lixa (ARAÚJO NETO et al., 2014, HADI, 2013). A escarificação mecânica do tegumento a mais indicada, onde ocorre maior porcentagem de germinação (ALVES et al., 2017; DE OLIVEIRA et al., 2010; ARAÚJO NETO et al., 2014). Por outro lado, a imersão das sementes em ácido sulfúrico por 30 minutos apresentaram menor emergência de plântulas entre os tratamentos testados por De Olivera et al. (2010). Neste estudo, ambas as técnicas de escarificação testadas foram eficientes no sentido de aumentar a germinação das sementes. Apenas Ferro et al. (2019) demonstraram que a escarificação mecânica com o uso da lixa n. 80 não influenciou a germinação de *C. pulcherrima*, em relação às sementes intactas. Alves et al. (2017), testando

diferentes substratos para produção de mudas de *C. pulcherrima*, encontrou 95% de emergência na primeira contagem (sexto dia do início do experimento) em sementes submetidas a substrato composto por vermiculita e areia (1:1). Tais valores são muito similares aos encontrados.

A germinação de sementes de *C. pulcherrima* varia em função da temperatura, ou seja, quanto maior a temperatura maior a taxa germinativa da espécie, atingindo a germinação máxima em menos de 10 dias (FONSECA; JACOBI, 2011). O mesmo foi observado neste estudo. A exposição das sementes à maior temperatura (35°C) também pode ser considerada, neste caso, uma alternativa para superação da dormência de sementes intactas da espécie.

O diâmetro da radícula das plântulas (DR), assim como a germinação das sementes, apresentou diferença significativa entre os tratamentos para superação da dormência de sementes de *C. pulcherrima* ($p < 0,01$; Figura 2).

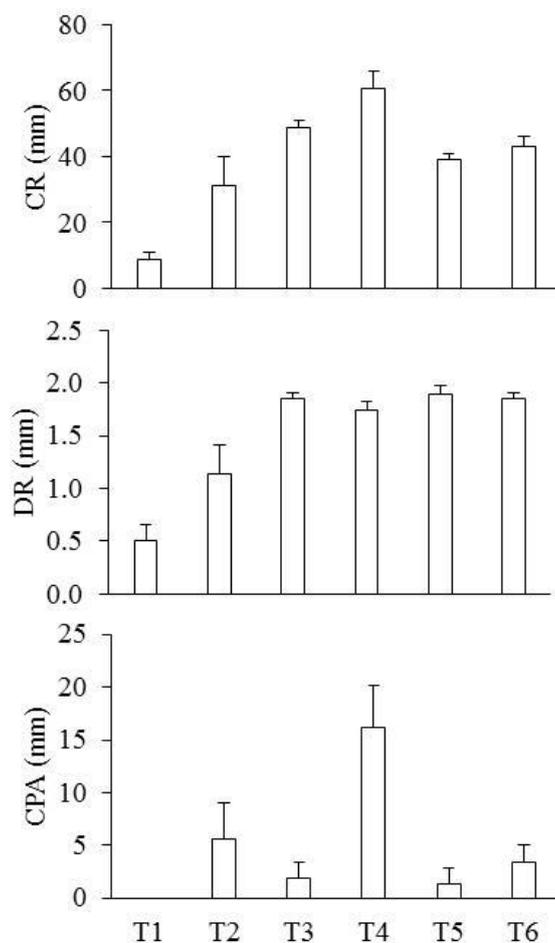


Figura 2. Comprimento e diâmetro da radícula (CR e DR, mm) e comprimento da parte aérea (CPA, mm) de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* produzidas a partir de sementes intactas submetidas a 25°C (T1) e 35°C (T2), sementes escarificadas com lixa d'água nº 60 na região lateral do tegumento submetidas a 25°C (T3) e 35°C (T4) e escarificadas com ácido sulfúrico concentrado durante 10 min submetidas a 25°C (T5) e 35°C (T6).

O efeito da temperatura sobre o DR foi observado apenas nas sementes intactas (Figura 2), onde o DR aumentou 123,5%. O diâmetro da radícula das plântulas (de 1,75 a 1,90 mm) originadas por sementes passaram por técnicas de escarificação foram estatisticamente similares, independente da temperatura (Figura 2).

O comprimento da radícula (CR) e da parte aérea (CPA) das plântulas apresentou diferença significativa entre os diferentes

tratamentos testados ($p < 0,01$; Figura 2). O T4 apresentou valor superior aos demais tratamentos com, respectivamente, 60,7 e 16,2 mm. Por outro lado, no T1, as plântulas apresentaram CR de 8,9 mm e não tinham emitido parte aérea (aos oito dias após o início do experimento). Para CR e CPA, houve efeito das técnicas de escarificação empregadas e das temperaturas testadas (Figura 2). A escarificação mecânica das sementes (T3 e T4) promoveu aumento no

CR, em relação aos demais tratamentos. O efeito da temperatura sobre o CR não foi observado nas sementes escarificadas quimicamente (Figura 2). O CPA das sementes expostas à 25°C foi maior nas sementes escarificadas (T3 e T5) que nas intactas (T1). Já quando expostas à 35°C (T2 e T6), o CR não diferiu, mostrando a ausência de efeito da escarificação química sobre CR neste caso; além de terem sido inferiores e estatisticamente diferentes do T4 (Figura 2). As plântulas de *C. pulcherrima* apresentaram, após 21 dias da sementeira, em estudo conduzido por Alves et al. (2017) o comprimento da raiz (1,30 a 15,90 cm) e da parte aérea (1,30 a 15,90 cm) variando respectivamente em diferentes substratos testados. Além do substrato, a temperatura também influenciou o comprimento das raízes das plântulas (ALVES et al., 2018) atingindo 7,61 cm (25°C), 8,49 cm (30°C) e 7,66 (20-30°C) após 14 dias após o início do experimento.

O crescimento das plântulas pode complementar os resultados do teste de germinação na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, principalmente quando estas apresentam padrão de germinação alto e similar (BARBOSA et al., 2012; VANZOLINI et al., 2007). Assim, apesar do efeito da escarificação, seja ela mecânica ou química, e da

temperatura (35°C nas sementes intactas), serem eficientes na superação da dormência de *C. pulcherrima*, a análise do CR e da CPA demonstrou qual tratamento oferece condições para aumentar a velocidade de emissão da raiz e da parte aérea. Alves et al. (2017), testando diferentes substratos para produção de mudas de *C. pulcherrima*, encontrou maior comprimento de raiz e parte aérea quando em vermiculita (15,90 para raiz e 15,68 cm para parte aérea) após 21 dias do início do experimento. A temperatura também influencia o comprimento das raízes das plântulas de *C. pulcherrima* atingindo 7,61 cm (25°C), 8,49 cm (30°C) e 7,66 (20-30°C) após 14 dias após o início do experimento (ALVES et al., 2018). Os valores mostrados por Alves et al. (2017; 2018) são diferentes dos encontrados neste estudo, o que pode ser explicado pelo número de dias após o início do experimento em que ocorreram a coleta dos dados. Além disso, a procedência das sementes também pode influenciar nas características das sementes, bem como em sua germinação e crescimento inicial das mudas.

A germinação correlacionou-se diretamente com todas as variáveis associadas à morfologia das plântulas (Tabela 1), especialmente com o comprimento e o diâmetro da radícula.

Tabela 1. Correlação entre a germinação (G) de sementes de *Caesalpinia pulcherrimae* as variáveis morfológicas das plântulas estudadas (CR = comprimento da radícula; DR = diâmetro da radícula; CPA = comprimento da parte aérea).

	G	CR	DR	CPA
G	-			
CR	0.89	-		
DR	0.99	0.85	-	
CPA	0.32	0.66	0.26	-

O DR das plântulas e a germinação das sementes apresentaram maior coeficiente de correlação (0,99). Além disso, as variáveis morfométricas das

plântulas correlacionaram-se entre si, mas especificamente CR e DR apontaram maior coeficiente e correlação (0,85).

CONCLUSÕES

A temperatura influencia a germinação de sementes intactas de *C. pulcherrima*, porém se as mesmas passarem por escarificação (mecânica ou química), não há efeito da temperatura sobre a germinação, mas esta alcança valores próximos a 100%.

As sementes de *C. pulcherrima* escarificadas com lixa e expostas à temperatura de 35°C apresentam máxima germinação e plântulas mais bem desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. A.; ALVES, E. U.; DE ARAÚJO, L. R.; LIMA, M. L. DOS S. Substrate in the emergence and initial growth of seedlings of *Caesalpinia pulcherrima*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150433, 2017.
- ALVES, M. M.; ALVES, E. U.; DE ARAÚJO, L. R.; LIMA, M. DE L. DOS S.; URSULINO, M. M. Germination and vigor of *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. seeds under different light and temperature conditions. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 48, n. 8, e20170741, 2018.
- ARAÚJO NETO, J. C.; CAMARA, C. A.; FERREIRA, V. M.; LESSA, B. F. T.; MELO, Y. O. Caracterização morfométrica, germinação e conservação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae: Caesalpinioidea). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 2287-2300, 2014.
- BARBOSA, R. M.; SILVA, C. B.; MEDEIROS, M. A. P. C.; VIEIRA, R. B. Condutividade elétrica em função do teor de água inicial de sementes de amendoim. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 45-51, 2012.
- COELHO, M. DE F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K. DE; DIÓGENES, F. E. P. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 74-79, 2010.
- DA FONSECA, N. G.; JACOBI, C. M. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae). **Acta**

- Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 25, n. 1, p. 191-197, 2011.
- DE OLIVEIRA, L. M.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; DE LIMA JÚNIOR, A. R.; Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. – Leguminosae. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 71-76, 2010.
- FERRO, J. S.; ROCHA, D. F.; JUNIOR, J. L. A. M.; NETO, J. C. A.; SILVA, J. V.; JUNIOR PAVÃO, J. M. S. Germination and viability of seeds of *Caesalpinia pulcherrima* newly harvested and stored. **Journal of Agricultural Science**, India, v. 11, n. 7, p. 73-85, 2019.
- GILMAN, E. F.; WATSON, D. G. *Caesalpinia pulcherrima* Dwarf Poinciana. USDA Forest Service Fact Sheet ST-107, 2003.3 p.
- HADI, F. Effect of some ecophysiological stresses on germination behaviour of *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz. **Greener Journal of Agricultural Sciences**, Paquistão, v. 3, n. 6, p. 433-436, 2013.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. 2003. **Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- RANDALL, R. P. **A Global Compendium of Weeds**. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia, 2012.1124 pp.
- VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. S.; SILVA, A. C. T. M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 90-96, 2007.