

Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Luehea divaricata* Mart.

Kelly Cristiene de Freitas Borges¹, Denise Garcia de Santana², Marli Ranal³,
Marieta Caixeta Dorneles⁴ e Maristela Pereira Carvalho⁵

Introdução

Luehea divaricata Mart., conhecida como açoita-cavalo, açoita-cavalo-miúdo, ivatingui, dentre outros, é uma espécie da família Tiliaceae [1]. O sul da África e o território brasileiro são os principais centros de distribuição de espécies dessa família, formada por 35 gêneros e 370 espécies, sendo que cerca de 60 espécies, distribuídas em 13 gêneros, ocorrem no Brasil, com destaque para o gênero *Luehea* [1]. É uma planta decídua, higrófito, que ocorre em florestas aluviais como matas ciliares e de galeria, distribuindo-se irregularmente ao longo dos rios, terrenos rochosos e íngremes, onde a floresta é mais aberta [2].

Esta espécie é utilizada para o fornecimento de madeira, na recuperação ambiental, sendo também de grande interesse como planta medicinal [3]. O extrato bruto de folhas dessa espécie exerce efeito citostático, inibindo em aproximadamente 85% o crescimento celular de linhagens de células tumorais [4].

Os estudos básicos de germinação de sementes e emergência de plântulas são de extrema importância para o desenvolvimento da atividade florestal e programas de conservação [5]. A produção de mudas, quando destinada aos programas de revegetação e conservação, exige variabilidade genética entre plantas, mas passa a ser um problema quando a produção é destinada a plantios para a extração de produtos. Assim, os objetivos deste estudo foram avaliar o padrão de germinação de sementes de *Luehea divaricata* e mensurar a variabilidade na emergência de plântulas, no sentido de auxiliar a produção de mudas destinadas a diversas atividades silviculturais e na produção de fitoterápicos.

Material e métodos

As sementes de *Luehea divaricata* foram coletadas em junho de 2005, a partir de três indivíduos ocorrentes na bacia do rio Araguari, MG. A região é caracterizada pelo tipo climático Aw, segundo o sistema de Köppen [6], considerado tropical úmido com inverno seco (abril a setembro) e verão chuvoso (outubro a março).

O beneficiamento foi manual para a retirada de partes florais e frutos imaturos. Posteriormente, sementes oriundas de um indivíduo foram semeadas sobre papel de filtro umedecido e mantidas em câmaras úmidas (câmaras de Emanuelli, patente requerida junto ao INPI nº 014050001201), contendo 30 mL de água destilada ou

soluções de reguladores de crescimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (testemunha, GA₃ e citocinina, ambos a 10 µg mL⁻¹), sete repetições, em parcelas de 30 sementes. O experimento foi instalado em câmara de germinação, sob luz branca fluorescente contínua (irradiância média de 6,264 µmol m⁻² s⁻¹), entre 25,2 e 25,9 °C (temperaturas médias mínima e máxima)

As observações foram feitas a cada 24 horas e o critério de germinação adotado foi a protrusão do embrião.

No teste de emergência, a semeadura foi feita a 1cm de profundidade, em bandejas multicelulares contendo vermiculita expandida e substrato comercial na proporção 1:1, com irrigações diárias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sementes de dois indivíduos, dez repetições, em parcelas com 50 sementes. As bandejas foram mantidas em estufa semi-aberta, com 50% de luminosidade, e as avaliações foram feitas a cada 24 horas, adotando-se como critério de contagem a emergência de qualquer parte das plântulas acima do substrato. Com os dados coletados calculou-se o percentual de germinação ou emergência, o tempo médio de germinação ou emergência [7], o coeficiente de variação do tempo [8], velocidade média de germinação ou emergência [9] e o índice de sincronização adaptado de Primack [10]. Para a análise estatística dos dados foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA e de Levene para homogeneidade entre as variâncias. Como essas duas pressuposições foram atendidas para todas as medidas analisadas, para os dois experimentos, foi aplicada a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Amostras de 50 sementes coletadas de três matrizes em junho de 2005 e armazenadas em câmara fria por 12 meses, e de um indivíduo, coletadas em julho de 2006, foram avaliadas pelo teste do tetrazólio (0,5% por 24 h).

Resultados e discussão

Os reguladores de crescimento não alteraram significativamente o padrão de germinação das sementes de *Luehea divaricata* em relação ao tratamento controle (Tab. 1). As sementes apresentaram germinabilidades

1. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, Uberlândia, MG CEP 38400-902. E-mail: kellycristiene@hotmail.com

2. Professora Adjunta do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, Uberlândia, MG CEP 38400-902.

3. Professora Titular do Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, Uberlândia, MG CEP 38400-902.

4. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, Uberlândia, MG CEP 38400-902.

5. Graduada em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, Uberlândia, MG, CEP 38400-902.

entre 40,9 e 51,9% e tempos médios de germinação próximos a 22 dias em todos os tratamentos. A alta heterogeneidade em relação ao tempo ($CV_t > 79,2\%$) e a baixa sincronia ($Z < 0,08$), independente dos tratamentos, indicaram espalhamento irregular da germinação no tempo.

A emergência foi dependente dos indivíduos, com maior capacidade, uniformidade e sincronia de emergência para as plântulas oriundas de sementes do indivíduo um, em contraposição à maior velocidade média e, conseqüentemente, menor tempo médio de emergência das plântulas oriundas do indivíduo dois (Tab. 2). A porcentagem de emergência das plântulas provenientes do indivíduo um foi muito próxima à porcentagem de germinação, o que é um indicativo de semelhança na qualidade fisiológica das sementes de ambas as matrizes. A maior diferença entre os dados de germinação e emergência foi com relação ao tempo, que praticamente triplicou na emergência.

Segundo Portela *et al.* [11], sementes de *Luehea divaricata* sob estresse hídrico simulado com manitol com potenciais osmóticos de 0,0 a -2,0 MPa, tiveram a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação reduzidos de 93,0% e 2,25 para o tratamento controle para 7,5% e 0,13 a -1,0 MPa, não tendo sido registrada germinação a -2,0 MPa. O tempo médio de germinação para o controle foi de 22,5 dias e para -1,0 MPa foi de 29,7 dias [11]. Esses resultados indicam que as sementes de açoita-cavalo são sensíveis ao estresse hídrico simulado com o manitol, sendo que potenciais osmóticos a partir de -0,5 MPa proporcionam redução de mais de 50% na germinação. Sementes da mesma espécie submetidas a 3, 7, 14 e 28 dias de submersão em água,

simulando as condições ambientais das planícies de inundação, alcançaram 85,4% de germinação para aquelas que ficaram submersas por quatro semanas, aumentando gradativamente com a diminuição do tempo de submersão, até chegar a 91,6% no tratamento controle [12]. O índice de velocidade de germinação foi expressivamente maior para as sementes que ficaram mais tempo submersas em água, sendo que para os tratamentos com 14 e 28 dias de submersão, a germinação ocorreu ainda dentro da água, após 11 dias do início do experimento, o que indica a adaptação da espécie ao alagamento e ajuda a explicar o seu profícuo estabelecimento nas planícies sazonalmente alagáveis [12].

As sementes coletadas na bacia do rio Araguari, recém-colhidas e armazenadas em câmara fria por 12 meses, submetidas ao teste do tetrazólio, estavam inviáveis, com embrião não corado, corado parcialmente ou com vermelho intenso, indicando o último estágio de deterioração. Esses resultados mostram que as baixas porcentagens de germinação e emergência foram decorrentes da baixa qualidade das sementes produzidas nas safras de 2005 e 2006, que se acentuou durante o armazenamento. Além disso, a retirada com seleção de sementes para os testes, reduziu a fração de maior qualidade, em relação à massa total de sementes armazenadas, detectada pelo teste do tetrazólio. Isso descarta, pelo menos nesta fase do conhecimento da espécie, a possibilidade da existência de algum tipo de dormência que poderia ser superado com lavagem das sementes em água ou da sua baixa tolerância ao armazenamento.

Referências

- [1] BARROSO, G.M. 1978. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1: 255p.
- [2] LORENZI, H. 1999. *Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. Nova Odessa. 2ª ed. Plantarum. 352p.
- [3] BACKES, P. & IRGANG, B. 2002. *Árvores do Sul-Guia de Identificação e Interesse Ecológico – As Principais Espécies Nativas Sul Brasileiras*. Instituto Souza Cruz. 326 p.
- [4] TANAKA, J.C.A.; SILVA, C.C.; DIAS FILHO, B.P.; NAKAMURA, C.V.; CARVALHO, J. E & FOGLIO, M. A. 2005. Constituintes químicos de *Luehea divaricata* Mart. (Tiliaceae). *Química Nova*, 28 (5): 834-837.
- [5] MONTEIRO, P.P.M. & RAMOS, F.A. 1997. Beneficiamento e quebra de dormência de sementes em cinco espécies florestais do cerrado. *Revista Árvore*, 21 (2): 169-174.
- [6] KOPPEN, W. 1948. *Climatologia: Con Un Estudio de Los Climas de La Tierra*. México, Fondo de Cultura Económica. 479p.
- [7] LABOURIAU, L.G. 1983. *A Germinação das Sementes*. Secretária Geral da Organização dos Estados Unidos, Washington: D. C. OEA. 174p.
- [8] RANAL, M.A. & SANTANA, D.G. 2006. How and why to measure the germination process? *Revista Brasileira de Botânica*, 29 (1): 1-11.
- [9] LABOURIAU, L.F.G. 1970. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm. *Jornal Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 42: 235-262.
- [10] PRIMACK, R.B. 1980. Variation in the phenology of natural populations of montane shrubs in New Zealand. *Journal of Ecology*, 68(3): 849-862.
- [11] PORTELA, O.; BONNET, A.; SANTO, G.O. & NOGUEIRA, A.C. 2005. Efeito do estresse hídrico na germinação de sementes de *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. *Informativo ABRATES*, 13(3): 377.
- [12] NOGUEIRA, A.C.; BARDDAL, M.L. & BONNET, A. 2005. Simulação de alagamento em sementes de *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo), espécie comum nas planícies inundáveis paranaenses. *Informativo ABRATES*, 15(1-3): 377-379.

Tabela 1. Medidas de germinação de sementes de *Luehea divaricata* Mart. coletadas na bacia do rio Araguari, MG e submetidas a reguladores de crescimento.

Medida (unidade) ²	Tratamento ¹			Pressuposições básicas ³
	água (controle)	ácido giberélico (10 ug.mL ⁻¹)	citocinina (10 ug.mL ⁻¹)	
G (%)	40,952 ± 9,172 a	50,952 ± 5,681 a	51,904 ± 11,683 a	$F = 0,756$; $W = 0,960$
\bar{t} (dia)	22,018 ± 4,969 a	21,444 ± 6,419 a	22,913 ± 4,826 a	$F = 0,420$; $W = 0,980$
\bar{v} (dia ⁻¹)	0,048 ± 0,016 a	0,050 ± 0,015 a	0,045 ± 0,010 a	$F = 0,297$; $W = 0,881$
CV_t (%)	87,995 ± 36,735 a	84,702 ± 39,027 a	79,179 ± 20,604 a	$F = 0,932$; $W = 0,944$
Z	0,026 ± 0,029 a	0,083 ± 0,103 a	0,070 ± 0,101 a	$F = 1,882$; $W = 0,725$

¹Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelos testes de Tukey ou Dunn a 0,05 de significância; G : germinabilidade; \bar{t} : tempo médio de germinação; \bar{v} : velocidade média de germinação; CV_t : coeficiente de variação do tempo de germinação; Z : índice de sincronia. ² F : estatística do teste de Levene e W : estatística do teste de Shapiro-Wilk; valores em negrito indicam homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente.

Tabela 2. Medidas de emergência de plântulas oriundas de sementes coletadas de dois indivíduos de *Luehea divaricata* (Mart.), bacia do rio Araguari, MG.

Medida (unidade)	Indivíduo ¹		Pressuposições básicas ²
	1	2	
E (%)	52,0 ± 10,1 a	30,40 ± 10,06 b	$F = 0,141$; $W = 0,924$
\bar{t} (dia)	62,88 ± 4,24 b	55,36 ± 8,15 a	$F = 1,030$; $W = 0,908$
\bar{v} (dia ⁻¹)	0,015 ± 0,010 b	0,018 ± 0,003 a	$F = 2,626$; $W = 0,767$
CV_t (%)	22,27 ± 5,83 a	43,59 ± 16,91 b	$F = 1,912$; $W = 0,734$
Z	0,045 ± 0,020 a	0,019 ± 0,010 b	$F = 1,263$; $W = 0,886$

¹Médias seguidas por letras distintas na linha, diferem entre si pelos testes F e Kruskal-Wallis a 0,05 de significância; E : percentual de emergência; \bar{t} : tempo médio de emergência; \bar{v} : velocidade média de emergência; CV_t : coeficiente de variação do tempo de emergência; Z : índice de sincronia. ² F : estatística do teste de Levene e W : estatística do teste de Shapiro-Wilk; valores em negrito indicam homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente.