

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE  
*Luehea divaricata* Mart. et. Zucc. EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

**SEED GERMINATION AND SEEDLING EMERGENCE OF  
*Luehea divaricata* Mart. et. Zucc. IN DIFFERENT SUBSTRATES**

Adriana Falcão Dutra<sup>1</sup> Maristela Machado Araujo<sup>2</sup> Daniele Guarienti Rorato<sup>3</sup> Patricia Mieth<sup>4</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes substratos na germinação de sementes e emergência de plântulas de *Luehea divaricata*. O estudo foi realizado no Viveiro Florestal, DCFL, Universidade Federal de Santa Maria - RS. Os frutos foram coletados de oito árvores matrizes, no Morro do Cerrito, Santa Maria, em julho de 2010. Após o beneficiamento, as sementes permaneceram armazenadas em câmara fria, dentro de sacos de papel, por 4 meses, para o estudo de emergência de plântulas, e por 7 meses para a avaliação da germinação de sementes. Foram avaliados cinco substratos para germinação (T1: Rolo de papel; T2: Sobre papel mata-borrão; T3: Entre papel mata-borrão; T4: Sobre areia; T5: Sobre vermiculita) com quatro repetições, e quatro tratamentos para emergência (T1: 100% turfa; T2: 80% turfa e 20% casca de arroz carbonizada; T3: 60% turfa e 40% casca de arroz carbonizada; T4: 40% turfa e 60% casca de arroz carbonizada) com cinco repetições. Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram analisadas as variáveis germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) em laboratório e, para emergência, foi analisado o percentual de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) em viveiro. O início da germinação ocorreu no 6º dia, podendo a primeira contagem ser realizada aos 18 dias e as avaliações serem encerradas aos 35 dias após a instalação do experimento. Além disso, o substrato sobre vermiculita (T5) apresentou os percentuais mais altos de G e IVG, correspondendo a 42% e 0,678, respectivamente, enquanto que o T2 apresentou o menor TMG (14,80 dias). A emergência de plântulas teve início aos 21 dias após a sementeira, sendo finalizada aos 70 dias. Os tratamentos T1 e T2 apresentaram os maiores valores de E, 84,37%, 91,87%, respectivamente, diferindo estatisticamente de T3 e T4. Além disso, o tratamento T2 também apresentou os melhores valores de IVE (0,98) e TME (33,54 dias). Portanto, para germinação de sementes é indicado o substrato sobre vermiculita, e para emergência de plântulas, os substratos 100% turfa e a mistura de 80% turfa e 20% casca de arroz carbonizada.

**Palavras-chave:** açoita-cavalo; espécie nativa; sementes florestais; viveiro florestal.

**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate different substrates on seed germination and seedling emergence of *Luehea divaricata*. The study was conducted at the Viveiro Florestal, DCFL, Universidade Federal de Santa Maria, RS. The fruits were collected from eight mother trees in the Morro Cerrito, Santa Maria, in July 2010. After processing, the seeds were stored in cold storage in paper bags for 4 months for the study of emergence,

1 Engenheira Florestal, MSc., Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil. [adriflorestal@gmail.com](mailto:adriflorestal@gmail.com)

2 Engenheira Florestal, Dr<sup>a</sup>., Professora Adjunta do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil. [araujo.maristela@gmail.com](mailto:araujo.maristela@gmail.com)

3 Engenharia Florestal, MSc., Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil. [dannirorato@hotmail.com](mailto:dannirorato@hotmail.com)

4 Engenharia Florestal, Mestre em Engenharia Florestal, [patriciamieth@hotmail.com](mailto:patriciamieth@hotmail.com)

and 7 months for the evaluation of seed germination. Five substrates were evaluated for germination (T1: Roll paper, T2: On blotting paper, T3: Between blotting paper, T4: On sand: T5: On vermiculite) with four replications and four treatments for emergency (T1 : 100% peat, T2: 80% peat and 20% carbonized rice husk, T3: 60% peat and 40% carbonized rice husk, T4: 40% peat and 60% carbonized rice husk) with five replicates. We used a randomized experimental design. Analyzed variables were: germination (G), germination speed index (GSI) and mean time to germination (TMG) in the laboratory, and emergence was analyzed by the percentage of emergency (E), speed of emergence index (SEI) and mean emergence time (TME) in the nursery. The onset of germination occurred on the 6th day, the first count could be performed at 18 days, and assessments closed 35 days after the experiment. Moreover, the substrate over vermiculite (T5) had the highest percentage of G and IVG, corresponding to 42% and 0,678, respectively, while that T2 had the lowest TMG (14.80 days). The seedling emergence began at 21 days after sowing, being terminated at 70 days. The T1 and T2 showed the highest values of E, 84.37%, 91.87%, respectively, differing from T3 and T4. Furthermore, treatment T2 also showed the higher values of IVE (0.98) and TME (33.54 days). Therefore, the substrate vermiculite is indicated for seeds germination, and for seedling emergence, the substrates 100% peat and the mixture of 80% peat and 20% carbonized rice husk.

**Keywords:** açoita-cavalo; native species; forest seeds; forest nursery.

## INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos florestais tem aumentado a pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa (REZENDE, 1994). Devido a isso, o uso de espécies nativas em programas de recuperação de áreas alteradas e de preservação, são fundamentais para que os mesmos cumpram com sua função ambiental (KAGEYAMA; CASTRO, 1989).

A *Luehea divaricata* é uma espécie nativa do Rio Grande do Sul, conhecida por açoita-cavalo, ibitinga, salta-cavalo, entre outros nomes populares, pertencendo à família Malvaceae (SOBRAL et al., 2006). A espécie é naturalmente encontrada na Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, e, eventualmente, no Cerrado (CARVALHO, 2003).

A açoita-cavalo apresenta-se como árvore caducifólia de grande porte, podendo atingir 30 metros de altura na idade adulta (BACKES; IRGANG, 2002), e diâmetro a altura do peito (DAP) de 50 a 80 cm (REITZ; KLEIN; REIS, 1988). Segundo Backes e Irgang (2002), a espécie apresenta tronco geralmente tortuoso e nodoso de base alargada e fuste comumente curto, de 4 a 6 m de comprimento, contudo, no interior da floresta densa, forma troncos quase retos e bastante altos.

A *Luehea divaricata* é heliófila, tolerando sombreamento na fase juvenil (ORTEGA, 1995), sendo encontrada nas matas latifoliadas, não demasiadamente fechadas, mata de pinheirais, matas

de galeria e matas das depressões úmidas da Serra do Sudeste do país, tolerando baixas temperaturas, distribuindo-se, principalmente, em regiões de clima temperado (Cfa) (PEDROSO; MATOS, 1987).

Com relação ao grupo sucessional, a açoita-cavalo foi identificada como uma espécie secundária inicial (VACCARO; LONGHI; BRENA, 1999) a secundária tardia (DURIGAN; NOGUEIRA, 1990; VILELA et al., 1993; FERRETI et al., 1995).

A espécie possui ampla importância ecológica, pois apresenta flores melíferas visitadas por insetos, sendo também indicada para controle de voçorocas, recomposição de mata ciliar, reflorestamentos mistos em áreas degradadas e de preservação permanente (LORENZI, 2002). Além disso, apresenta propriedades medicinais (TANAKA et al., 2005).

Do ponto de vista fisiológico, a germinação é caracterizada pelo início da atividade metabólica, que, sob condições apropriadas, proporciona o desenvolvimento do eixo embrionário (BORGES; RENA, 1993). Isso ocorre seguido da embebição de água pela semente, com posterior intervalo de preparação e ativação do metabolismo e, então, o crescimento do embrião. O início do crescimento ocorre com a expansão e a divisão celular conjuntamente, proporcionando o alongamento embrionário (CASTRO et al., 2004). Larcher (2004) caracteriza o final do processo germinativo a partir do momento em que a plântula formada não depende das reservas nutritivas da semente para sua manutenção.

A germinação das sementes pode ser

influenciada por uma série de fatores, tais como a umidade, temperatura, oxigênio e luz (BEWLEY; BLACK, 1994). Para que tal processo seja bem sucedido, é imprescindível a combinação desses fatores, levando em consideração as peculiaridades inerentes a cada espécie (RORATO, 2010).

O conhecimento dos fatores que influenciam na germinação torna-se de extrema importância, pois permite que os mesmos sejam controlados e manipulados para otimizar a percentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio, com conseqüente minimização dos gastos com perdas por mortalidade (NASSIF; VIEIRA; FERNANDES, 1998).

Para que a germinação ocorra, além de todos esses fatores, é necessário que os indivíduos tenham substrato adequado que permita o seu desenvolvimento. Na escolha do tipo de substrato a ser utilizado, deve-se levar em consideração as características da espécie quanto ao tamanho da semente, exigência hídrica, fotoblastismo positivo ou negativo e a facilidade que o mesmo proporciona ao desenvolvimento e avaliação das plântulas (FIGLIOLIA; OLIVEIRA; PIÑA-RODRIGUES, 1993).

O conhecimento dos principais processos envolvidos na emergência de plântulas de espécies florestais nativas é de vital importância (SMIDERLE; SOUZA, 2003), não apenas no que se refere à preservação das comunidades vegetais, mas no que tange às pesquisas relacionadas à conservação genética e aos estudos que visam à propagação das espécies (KOSZO, 2006).

De acordo com Santos, Sugahara e Takaki (2005), a emergência das plântulas é uma fase crítica para o estabelecimento das plantas em condições naturais. É também um estágio decisivo, pois, em tal situação, os indivíduos são altamente vulneráveis aos estresses ambientais (CASTRO; BRADFORD; HILHORST, 2004).

Para emergir, as plântulas dependem não só da energia que se encontra no endosperma ou cotilédone, a qual é essencial para a manutenção das funções vitais do indivíduo, mas também da profundidade de sementeira (HOPPE et al., 2004). Tal fator também deve ser considerado, pois, quanto maior a profundidade de plantio, maior será o gasto energético da plântula para emergir e chegar à superfície, podendo comprometer o desenvolvimento dos indivíduos (HACKBART; CORDAZZO, 2003).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação de sementes e a emergência de plântulas de *Luehea divaricata*, de forma a identificar o substrato mais adequado para a realização de testes laboratoriais e crescimento em viveiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização geral da área de estudo

O experimento de germinação de sementes foi conduzido no Laboratório de Silvicultura e a emergência de plântulas em casa de vegetação, ambos pertencentes ao Viveiro Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, Depressão Central do Rio Grande do Sul (29°43' Latitude Sul e 53°43' Longitude Oeste), altitude aproximada de 90 a 95 metros, durante o período de julho de 2010 a fevereiro de 2011.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região de Santa Maria é subtropical do tipo fundamental Cfa, com chuvas durante todos os meses do ano, apresentando precipitação média anual de 1700 mm, sendo janeiro o mês mais quente, com temperatura média superior a 22°C, e julho o mês mais frio, com temperatura superior a 3°C (MORENO, 1961).

### Coleta dos frutos, beneficiamento e armazenamento das sementes

Os frutos maduros de *Luehea divaricata* foram coletados no dia 8 de julho de 2010, no Morro do Cerrito, município de Santa Maria, de oito árvores matrizes, com o auxílio de um podão, sendo os mesmos acondicionados em sacos de polietileno e transportados imediatamente ao Viveiro Florestal. Posteriormente, os frutos passaram por pré-secagem, ficando expostos à temperatura ambiente por três dias, facilitando sua abertura para a extração manual das sementes.

Após essa etapa, as sementes encontravam-se prontas, sendo então submetidas ao armazenamento, o qual foi efetuado em câmara fria, com temperatura de, aproximadamente, 8°C e umidade relativa em torno de 80%. Nessas condições, as sementes de açoita-cavalo permaneceram armazenadas em sacos de papel dentro de tambores de papel kraft, por 4 meses para o estudo de emergência de plântulas, e por 7 meses para a avaliação da germinação de

sementes.

## **Instalação do experimento, tratamentos e delineamento experimental**

### **Germinação**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Silvicultura, Departamento de Ciências Florestais, da Universidade Federal de Santa Maria. Após o beneficiamento das sementes, foi determinado o peso de mil sementes e o grau de umidade.

Para o peso das mil sementes, o procedimento foi realizado baseando-se nas recomendações das Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009), em que as sementes são selecionadas ao acaso e contadas manualmente, de modo a formar oito repetições de 100 sementes cada, as quais são pesadas e têm seus pesos registrados.

Na determinação do grau de umidade, as sementes foram submetidas ao método de estufa a  $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas, com quatro repetições de aproximadamente 5 gramas (BRASIL, 2009).

O teste de germinação foi realizado para determinar o potencial máximo germinativo que o lote apresenta. Todo o material utilizado passou por desinfestação, sendo a água destilada e as pinças esterilizadas em autoclave a  $120^{\circ}\text{C}$  por 120 minutos, e as caixas plásticas transparentes com tampa (*gerbox*) desinfestadas com álcool 70%.

As sementes de açoita-cavalo passaram por assepsia previamente à instalação do experimento, utilizando solução de hipoclorito de sódio 1%, durante 3 minutos, seguido por enxague em água destilada.

Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições contendo 25 sementes em cada, no qual foram testados cinco tipos de substratos: rolo de papel (T1), sobre papel mata-borrão (T2), entre papel mata-borrão (T3), sobre areia (T4), sobre vermiculita (T5). As sementes eram umedecidas com água destilada, visto que a quantidade aplicada estava de acordo com a necessidade observada.

O teste foi conduzido em câmara de germinação do tipo Mangelsdorf, com fotoperíodo de 24 horas de luz e temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Foram realizadas contagens a cada sete dias, considerando como germinadas as plântulas normais, ou seja, aqueles indivíduos que apresentaram sistema radicular, parte aérea, gemas terminais e no

mínimo um par de cotilédones (BRASIL, 2009).

Com base nesses resultados, foi possível determinar a Germinação (G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TMG).

### **Emergência**

A instalação do experimento de *Luehea divaricata* foi realizada no dia 22 de novembro de 2010, em casa de vegetação coberta por lona plástica transparente, e a irrigação foi realizada por sistema de aspersão, sendo que o volume e a periodicidade de água foram determinados por observação visual.

Foram utilizados tubetes cônicos de polipropileno com capacidade de  $110\text{ cm}^3$ . Os tubetes foram acondicionados em bandejas plásticas suspensas a 16 cm da superfície do solo. A semeadura foi efetuada diretamente nos tubetes colocando-se três sementes por recipiente. Aproximadamente 50 dias após a semeadura, foi realizado o raleio, eliminando-se as plântulas excedentes, deixando apenas uma por recipiente, a mais vigorosa e central.

Na adubação de base foi adicionado fertilizante de liberação controlada (FLC), na formulação NPK 15:09:12 na dosagem de  $6,0\text{ g.L}^{-1}$ , conforme recomendado por Braga (2006).

Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os substratos avaliados foram constituídos de mistura de turfa (Carolina Soil®) e de casca de arroz carbonizada (CAC), nas proporções de 100% turfa (T1), 80% turfa e 20% CAC (T2), 60% turfa e 40% CAC (T3) e 40% turfa e 60% CAC (T4).

A contagem da emergência foi realizada a cada sete dias, a partir da data de instalação do teste, até 77 dias, por meio de observação visual e registro das plântulas emergidas. A partir desses resultados, foi possível determinar a Emergência (E), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Tempo Médio de Emergência (TME).

### **Avaliação dos resultados**

Foram utilizados os testes de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos resíduos e de Bartlett para homogeneidade entre as variâncias. Quando essas pressuposições não foram atendidas procedeu-se a transformação dos dados através do  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ . Além disso, os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de

médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do *software* ASSISTAT (SILVA, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes de *Luehea divaricata* apresentaram peso de mil sementes de 4,185 g, 238.948 sementes kg<sup>-1</sup>, e teor de água de 15,61%. Lorenzi (2002) identificou para a mesma espécie 250.000 sementes kg<sup>-1</sup>, enquanto Carvalho (2003), descreveu 150.000 a 263.000 sementes kg<sup>-1</sup>, demonstrando a variação morfológica existente nas sementes dessa espécie. Com relação ao peso de mil sementes e teor de água, Silva (2004) encontrou para a mesma espécie 4,287 g e 13,7%, respectivamente.

O início da germinação das sementes de açoita-cavalo ocorreu no 6º dia após a instalação do experimento. A primeira contagem pôde ser realizada aos 18 dias, quando a germinação foi de, aproximadamente, 50% do total germinado, as avaliações foram encerradas aos 35 dias.

A partir da análise dos resultados (Tabela 1), pôde-se verificar que ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos, considerando todas as variáveis analisadas. O substrato sobre vermiculita (T5) apresentou os melhores percentuais para as variáveis Germinação (G) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG), correspondendo a 42% e 0,678, respectivamente, não diferindo estatisticamente do substrato sobre areia (T4), porém, o substrato rolo de papel (T1) obteve o menor percentual de germinação (15%),

diferindo estatisticamente de T4 e T5, mas não diferindo dos substratos sobre papel mata-borrão Figliolia; Oliveira e Piña-Rodrigues (1993) afirmam que, para sementes pequenas, o substrato rolo de papel não é indicado devido ao baixo percentual de germinação obtido com esse material. Além disso, o T2 apresentou o menor Tempo Médio de Germinação (TMG), 14,80 dias, não diferindo estatisticamente de T1, T3 e T4, mas diferindo de T5 (18,15 dias).

Em estudos com a mesma espécie, Borges et al. (2007) observaram percentual de germinação de 51,9%, utilizando o substrato sobre papel-filtro e reguladores de crescimento, e TMG de 22 dias. Paoli (1995) analisando a germinação de sementes frescas da açoita-cavalo sob diferentes intensidades lumínicas, verificou que as sementes germinam, tanto no claro (86%), como no escuro (70%), em geral, após 8 a 10 dias, com o rompimento dos tegumentos e a protusão da radícula.

A emergência de *Luehea divaricata* teve início aos 21 dias após a sementeira, sendo finalizado aos 70 dias. Tal atraso em relação à condição controlada de laboratório, que permite uma germinação mais rápida, ocorre devido, principalmente, à variação ambiental, considerando temperatura à noite e durante o dia, representando um maior tempo necessário ao início do desenvolvimento da plântula em condição não controlada.

Analisando a E, IVE e TME, constatou-se que houve diferença significativa para os tratamentos testados em todas as variáveis. Conforme a Tabela 2,

TABELA 1: Percentagem de Germinação (G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TMG) de sementes de *Luehea divaricata*, Viveiro Florestal, DCFL, UFSM.

TABLE 1: Percentage of germination (G), Germination Speed Index (IVG) and Average Germination Time (TMG) seed *Luehea divaricata*, Viveiro Florestal, DCFL, UFSM.

Tratamento	G (%)	IVG	TMG (dias)
T1	15,00 c	0,25992 c	15,42 ba
T2	27,00 abc	0,49127 abc	14,80 a
T3	19,00 bc	0,31194 bc	16,33 ba
T4	33,00 ab	0,65407 ab	15,14 ba
T5	42,00 a	0,67809 a	18,15 b
Pressuposições Pr>D	0,17313	0,17002	0,14804
Básicas $\chi^2$	7,29051	7,76241	3,07945
CV (%)	26,84914	32,90742	8,71092

Em que: T1 = Rolo de papel; T2 = Sobre papel mata-borrão; T3 = Entre papel mata-borrão; T4 = Sobre areia; T5 = Sobre vermiculita; D = estatística do teste de Kolmogorov-Smirnov;  $\chi^2$  = estatística do teste de Bartlett. As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

para a variável E, os tratamentos T1(84,37%) e T2 (91,87%), apresentaram as melhores percentagens, não diferindo significativamente entre si, mas diferindo estatisticamente de T3 (66,25%) e T4 (43,12%), o que ocorreu principalmente devido ao mais rápido ressecamento de substrato com maior proporção de CAC na superfície do recipiente.

Além disso, o tratamento T2 também apresentou os melhores valores de IVE (0,98) e TME (33,54 dias), não diferindo estatisticamente de T1 e T3, porém, diferindo significativamente de T4.

Borges et al. (2007) verificaram para a mesma espécie, que, quando comparada com o TME, este praticamente triplicou, com valores de 22,018 e 62,88 dias, respectivamente, demonstrando similaridade com os resultados aqui obtidos.

## CONCLUSÕES

Em condições de laboratório, a primeira avaliação da germinação de sementes de *Luehea divaricata* pode ser realizada ao 18º dia, encerrando aos 35 dias após a instalação do experimento.

Os substratos sobre vermiculita, sobre areia e sobre papel mata-borrão são adequados para germinação de sementes dessa espécie, contudo, o substrato sobre vermiculita proporcionou o maior percentual de germinação.

Em casa de vegetação, a emergência de *Luehea divaricata* teve início aos 18 dias, sendo encerrado aos 70 dias após a semeadura. Os substratos 100% turfa e 80% turfa e 20% CAC são indicados para a emergência de plântulas dessa

espécie.

Os substratos 100% turfa e 80% turfa e 20% CAC são indicados para a emergência de plântulas dessa espécie, sendo o substrato composto pela mistura de turfa e CAC o que obteve o maior percentual de emergência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul**: guia de identificação e interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Clube da Árvore, 2002.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.

BORGES, K. C. F. et al. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Luehea divaricata* Mart. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1008-1010, jul. 2007.

BRAGA, E.A. **Substratos e fertilização na produção de mudas de candeia *Eremanthus erythropappus* (DC.) McLeisch, em tubetes**. 2006. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: EMBRAPA. Informação

TABELA 2: Percentagem de Emergência (E), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Tempo Médio de Emergência (TME) de sementes de *Luehea divaricata*, Viveiro Florestal, DCFL, UFSM.

TABLE 2: Percentage of Emergency (E), Emergency Speed Index (IVE) and Mean Emergence Time (TME) seed *Luehea divaricata*, Viveiro Florestal, DCFL, UFSM.

Tratamento	E (%)	IVE	TME (dias)
T1	84,37 a	0,86328 ab	35,04916 a
T2	91,87 a	0,98424 a	33,54815 a
T3	66,25 b	0,65056 ab	37,12067 ba
T4	43,12 c	0,54115 b	41,85556 b
Pressuposições Pr < D	0,18319	0,15338	0,17407
Básicas $\chi^2$	7,01992	16,62950	5,14407
CV (%)	12,02506	32,00281	7,96823

Em que: T1 = 100% turfa; T2 = 80% turfa e 20% Casca de Arroz Carbonizada; T3 = 60% turfa e 40% Casca de Arroz Carbonizada; T4 = 40% turfa e 60% Casca de Arroz Carbonizada; D = estatística do teste de Kolmogorov-Smirnov;  $\chi^2$  = estatística do teste de Bartlett. As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

- Tecnológica; Colombo, PR: EMBRAPA Florestas, 2003. v. 1, 1039 p.
- CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 149-162.
- DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14 p.
- FERRETI, A. R. et al. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 73-84, 1995.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B., **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p. 137-174.
- HACKBART, V. C. S.; CORDAZZO, C. V. Ecologia das sementes e estabelecimento das plântulas de *Hydrocotyle bonariensis* Lam. **Atlântica**, Rio Grande, n. 25, v. 1, p. 61-65, 2003.
- HOPPE, J. M. et al. **Produção de sementes e mudas florestais**. 2. ed. Santa Maria: [s. n.], 2004. 388 p.
- KAGEYAMA, P. Y., CASTRO, C. F. A. **Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas**. São Paulo: IPEF, 1989. p. 83-93.
- KOSZO, C. R. R. **Germinação de sementes de *Erythrina speciosa* Andr. e *Eugenia brasiliensis* Lam. em meio ácido**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2006.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 354 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2004. 531 p.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73 p.
- NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp/>>. Acesso em: 27 set. 2011.
- ORTEGA, L. S. **Temperamento de luz de los arboles del alto Paraná y potencial de regeneración forestal**. Assunción, v. 11, n. 1, p. 16-20, 1995.
- PAOLI, A. A. S. Morfologia e desenvolvimento de sementes e plântulas de *Luehea divaricata* Mart. Et Zucc. (Tiliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 120-128, 1995.
- PEDROSO, O.; MATOS, J. R. **Estudo sobre madeiras do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Companhia Rio-Grandense de Artes Gráficas, 1987. 185 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, n. 34/35, p. 1-525, 1988.
- REZENDE, M. L. et al. Regeneração natural de espécies florestais nativas em Subbosque de *Eucalyptus grandis* e em mata secundária no Município de Viçosa, Zona da Mata, MG, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1.; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., Foz do Iguaçu, 1994. **Anais ... Foz do Iguaçu**, 1994. p. 409-418.
- RORATO, D. G. **Germinação de sementes e crescimento Inicial de mudas de *Matayba eleagnoides* Radlk.** 2010. 33 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- SANTOS, D. L.; SUGAHARA, V. Y.; TAKAKI, M. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) sand – Bignoniaceae. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 87-92, 2005.
- SILVA, F. A. S. The ASSISTAT Software: statistical assistance. In: International Conference On Computers In: AGRICULTURE, 6., Cancun, 1996. **Anais...** Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. p. 294-298.
- SILVA, L. C. **Avaliação do potencial para armazenamento de sementes de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. - Tiliaceae)**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, 2004.
- SMIDERLE, O. J.; SOUZA, R. C. P. Dormência em sementes de Paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, p. 72-75, 2003.
- SOBRAL, M. et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul**. São Carlos: Rima/Novo Ambiente. 2006. 350 p.
- TANAKA, J. et al. Chemical constituents of *Luehea*

*divaricata* Mart. (Tiliaceae). **Química Nova**, v. 28, n. 5, p. 834-837, 2005.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no Município de

santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 1-18, 1999.

VILELA, E. A. et al. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no alto Rio Grande, sul de Minas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 117-128, 1993.