



INFLUÊNCIA DO SUBSTRATO NA GERMINAÇÃO E NO ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE *Bauhinia forficata* Link

Alexandre Behling¹, Rogério Bamberg¹, Edison Rogério Perrando², Ângelo Augusto Ebling³, Allan Libanio Pelissari³

1. Mestrando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil (alexandre.behling@yahoo.com.br).
2. Professor Doutor do Centro de Educação Superior Norte da Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil.
3. Doutorando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

A espécie *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae), popularmente conhecida como pata-de-vaca, é largamente utilizada na medicina popular, possuindo propriedades hipoglicemiantes comprovadas por meio de pesquisas farmacológicas. Diante da importância na medicina popular, e aliada a necessidade de estudos que favoreçam à propagação seminal desta espécie, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de dois substratos, submetidos a diferentes adubações, na germinação e no índice de velocidade de emergência de sementes de *B. forficata*. Foram testados dois tipos de substratos: comercial e orgânico, sendo estes submetidos a dois tipos de fertilizantes: Basacote®, com concentrações de três e seis quilogramas por metro cúbico de substrato, e NPK (09-33-12), com concentrações de 11,5 e 23 quilogramas por metro cúbico de substrato, além da ausência de adubação para os dois substratos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 6 (substratos x adubação), com três repetições de 12 sementes. O substrato influenciou na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de emergência, sendo superiores no substrato comercial. As maiores concentrações de adubação interferiram negativamente na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de germinação.

PALAVRAS-CHAVE: fertilização, nutrição, sementes.

INFLUENCE OF THE SUBSTRATE IN GERMINATION AND EMERGENCE RATE INDEX OF *Bauhinia forficata* Link SEEDS

ABSTRACT

The species *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae), popularly known as paw-of-cow, is largely used in the popular medicine, with hipoglicemiantes properties proven by pharmacological research. Considering the importance in the popular medicine and allied to the need of studies that encourage the seeds spreading of this species, the study aimed to evaluate the influence of two substrates, under different fertilization,

germination and emergence rate index of *B. forficata*. Two substrates were tested: commercial and organic, which are submitted to two types of fertilizing: Basacote® with concentrations of three and six kilograms per cubic meter of substrate, and NPK (09-33-12) with concentrations of 11.5 and 23 kilograms per cubic meter of substrate, and the absence of fertilization for the two substrates. The randomized experimental design was used, with treatments distributed in a 2 x 6 factorial (substrates x fertilization), with three replicates of 12 seeds. The substrate influences the germination percentage and emergence rate index, being higher in the commercial substrate. The highest concentrations of fertilizer contribute negatively in germination percentage and emergence rate index.

KEYWORDS: fertilization, nutrition, seeds.

INTRODUÇÃO

O gênero *Bauhinia* tem sido difundido na cultura medicinal brasileira e frequentemente encontrado na composição de fitoterápicos industrializados. Conhecida como pata-de-vaca, a espécie *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae) é largamente utilizada na medicina popular por possuir propriedades hipoglicemiantes comprovadas por meio de pesquisas farmacológicas, assim como as suas folhas são utilizadas em diversos tratamentos para inflamações renais (LORENZI, 2002).

A pata-de-vaca é uma espécie nativa do sul do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai, com ocorrência nos bordos das matas e característica da floresta pluvial Atlântica, sendo encontrada na forma de arbusto ou de árvore com até seis metros de altura (LORENZI, 2002). A espécie apresenta crescimento satisfatório nos plantios em solos com propriedades físicas adequadas (CARVALHO, 2003).

Para produzir uma determinada quantidade de mudas em um determinado período de tempo é necessário conhecer previamente a porcentagem e velocidade de germinação e, em segundo momento, é indispensável o conhecimento do crescimento e desenvolvimento.

A luz, temperatura e umidade do substrato são os fatores ambientais de maior importância na germinação de sementes. Por sua vez, o substrato tem fundamental importância nos resultados de germinação (BRASIL, 2009) e deve apresentar propriedades físicas e químicas adequadas, tais como as citadas por SAGUINO (2006) e por SILVA et al. (2001).

Outro fator importante é a interação entre o substrato e a temperatura, na qual resulta em influência na capacidade de retenção de água, na quantidade de luz que o substrato intercepta à semente, interferindo na germinação e na velocidade desta (FIGLIOLIA et al., 1993). RAMOS & VARELA (2003) relatam que as respostas encontradas para as interações entre substratos e temperaturas de sementes de *Parkia discolor* Benth evidenciaram que a germinação pode ser maximizada por meio da utilização do substrato adequado para uma determinada temperatura.

A normatização para a análise de sementes (BRASIL, 2009) descreve prescrições para a condução do teste de germinação de um grande número de espécies cultivadas. Entretanto, há carência de estudos para as espécies florestais nativas. Assim, diante da importância na medicina popular e aliada a necessidade de estudos referentes à propagação via sementes, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de dois substratos, submetidos a diferentes adubações,

na germinação e no índice de velocidade de emergência em sementes da espécie *B. forficata*.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro a outubro de 2010 em estufa plástica no viveiro florestal do Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul (CESNORS/UFSM), situado na BR 386, linha Sete de Setembro, Frederico Westphalen - RS, sob latitude -27°23'26" e -53°25'43" de longitude, a 641,3 m de altitude.

Foram testados dois tipos de substratos: comercial (Tecnomax®) e orgânico (resíduos de lixo orgânico), sendo estes submetidos a dois tipos de fertilizantes: Basacote®, com concentrações de três e seis quilogramas por metro cúbico de substrato, e NPK (09-33-12), com concentrações de 11,5 e 23 quilogramas por metro cúbico de substrato, além da ausência de adubação para os dois substratos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 6 (substratos x adubação), com três repetições de 12 sementes.

A semeadura foi realizada em nove de setembro de 2010 diretamente em tubetes de polietileno, com dimensões de 13,2 cm de altura e 5,2 cm de diâmetro, preenchidos com a combinação substrato + adubação. Como suportes para os tubetes, foram utilizadas bandejas de polietileno, as quais foram dispostas a 1,3 m de altura do solo.

As sementes foram adquiridas em uma empresa especializada em sementes de espécies nativas no município de Ijuí - RS. Para superação da dormência, utilizou-se imersão em água quente (80°C) seguida de imersão e permanência por 10 minutos em água a temperatura ambiente. Durante a condução do experimento, as regas foram realizadas por meio de aspersores durante três vezes ao dia.

A avaliação da germinação foi realizada por meio da contagem do número de sementes germinadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura, utilizando como critério as plântulas normais (BRASIL, 2009).

No cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG) foi empregada a expressão: $IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$, em que: IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2 e Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem; e N1, N2 e Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

No cálculo da porcentagem de sementes germinadas foi utilizada a expressão: $\%ger = \frac{NSG}{NST} \times 100$, em que: %ger = porcentagem de germinação; NSG = número de sementes germinadas; e NST = número total de sementes.

Constada a homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett, os dados obtidos a campo foram submetidos à análise estatística, com o uso do *software* SAS (SAS INSTITUTE, 2008).

Quando o teste F revelou existir diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as médias dos tipos de substrato, adubação, dias após a semeadura e suas interações para as variáveis porcentagem de germinação e IVG, as mesmas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando o fator de estudo dias após a semeadura demonstrou ser significativo, as variáveis foram analisadas quanto a sua tendência por meio de regressão, onde o teste F indicou qual o grau do polinômio a

ser utilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância (Tabela 1) apontou diferenças significativas para a porcentagem de germinação entre dias após a semeadura, substrato e a adubação, interação dias após a semeadura x substrato, e para o IVG entre os substratos e a adubação.

TABELA 1. Resumo da análise de variância para a variável porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência (IVG) de sementes de *Bauhinia forficata* submetidas a diferentes substratos e adubações.

Fator de estudo	GL	Quadrado Médio	
		% de germinação	IVG
Efeito Principal			
Dias após a semeadura (DAS)	3	31572,72*	---
Substrato	1	11887,54*	8,438*
DAS x Substrato	3	3146,22*	---
Adubo	5	559,60*	0,377*
DAS x Adubo	15	193,55 ^{ns}	---
Substrato x Adubo	5	159,02 ^{ns}	0,107 ^{ns}
DAS x Substrato x Adubo	15	188,14 ^{ns}	---
Efeito Simples			
Germinação para dias após a semeadura x Substrato			
Substrato	Comercial	3	7708,58*
	Orgânico	3	27010,00*
Dias	7	1	17409,00*
	14	1	3567,67*
	21	1	156,21 ^{ns}
	28	1	192,84 ^{ns}
Germinação para substrato x dias após a semeadura			
Dias após plantio x Espécie	7	16577,76*	---

ns = não significativo a 5% de probabilidade; e * = significativo a 5% de probabilidade.

Diferenças significativas no percentual de germinação entre os substratos foram observados nos períodos iniciais, aos 7 e 14 dias após a semeadura (DAS). Após este período os substratos não influenciaram na germinação, sendo a média de 96% para o substrato comercial e 92% para o orgânico aos 28 DAS, conforme a Tabela 2. Os resultados foram superiores aos de ROSA & FERREIRA (2001), os quais observaram valores médios de germinação de mais de 80%, e aos de VIVIAN *et al.* (2005), com valores superiores a 83% de germinação. Tais diferenças, além dos substratos utilizados na germinação, também podem ser resultados das diferenças de material genético e/ou condições ambientais no período de formação do fruto e da semente, que podem vir alterar os requerimentos ecofisiológicos para a germinação (WULFF, 1995).

TABELA 2. Comparação de médias para a variável porcentagem de germinação de sementes de *Bauhinia forficata* em diferentes substratos.

Substrato	Dias após a semeadura			
	7	14	21	28
Comercial	54,17 a	94,44 a	95,83 a	96,3 a
Orgânico	10,18 b	74,53 b	91,67 a	91,68 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A luz, temperatura e umidade do substrato são os fatores ambientais de maior importância na promoção da germinação de sementes. O substrato vem influenciar na capacidade de retenção de água e a quantidade de luz que o substrato permite chegar à semente (FIGLIOLIA *et al.*, 1993), o que pode ser uma das causas responsáveis pelas diferentes respostas observadas no experimento, além da maior porosidade do substrato comercial, assim como relatado por PEREIRA (1992), o qual afirma que a porosidade do substrato auxilia na aeração e drenagem da água da irrigação, favorecendo a germinação das sementes.

De modo geral foi observado que as maiores concentrações de adubo interferiram negativamente na taxa de germinação (Tabela 3). A germinação da pata-de-vaca, sob o ponto de vista morfológico, conforme destaca PEREIRA (1992), inicia-se pelo rompimento dos tegumentos e emergência da radícula. A concentração de adubo no substrato pode ter afetado o crescimento radícula e consequentemente da germinação.

TABELA 3. Comparação de médias para a variável porcentagem de germinação de sementes de *Bauhinia forficata* em diferentes substratos e adubações.

Substrato	Adubo					
	B 0	B 3	B 6	NPK 0	NPK 2	NPK 4
Comercial	90,97 a	88,19 a	81,25 b	88,19 a	87,50 a	75,00 b
Orgânico	70,83 a	63,19 b	62,50 b	75,00 a	66,67 b	63,89 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). B0 = ausência de basacote, B3 = 3 kg m⁻³ de substrato, B6 = 6 kg m⁻³ de substrato, NPK0 = ausência de NPK, NPK2 = 11,5 kg m⁻³ de substrato, NPK4 = 23 kg m⁻³ de substrato

Foram observadas diferenças de porcentagem de germinação entre os substratos e concentrações de adubação para o índice de velocidade de emergência de sementes (Tabela 4), sendo o seu maior valor obtido no substrato comercial. Além disso, foi notado que o substrato comercial proporciona as melhores condições de germinação para a espécie pata-de-vaca. Resultado semelhantes aos encontrados por ALVES *et al.* (2008) na germinação e vigor de sementes de *B. divaricata* L. em diferentes substratos com temperatura de 20 °C a 30 °C.

TABELA 4. Comparação de médias para a variável índice de velocidade de emergência de sementes (IVG) de *Bauhinia forficata* em diferentes substratos e adubações.

Substrato	IVG	Adubo					
		B 0	B 3	B 6	NPK 0	NPK 2	NPK 4
Comercial	2,70 A	2,95 a	2,78 a	2,43 b	3,06 a	2,80 a	2,15 b
Orgânico	1,90 B	2,95 a	1,51 b	1,49 b	2,04 a	1,84 a	1,67 a

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); e médias seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$). B0 = ausência de basacote, B3 = 3 kg m⁻³ de substrato, B6 = 6 kg m⁻³ de substrato, NPK0 = ausência de NPK, NPK2 = 11,5 kg m⁻³ de substrato, NPK4 = 23 kg m⁻³ de substrato

A partir de 21 dias de avaliação e em ambos os substratos, foi iniciada a atividade de repicagem, tendo em vista que, a partir deste período, a germinação estabilizou-se e a estimativa da porcentagem de germinação pode ser realizada com o emprego das equações destacadas na Figura 1.

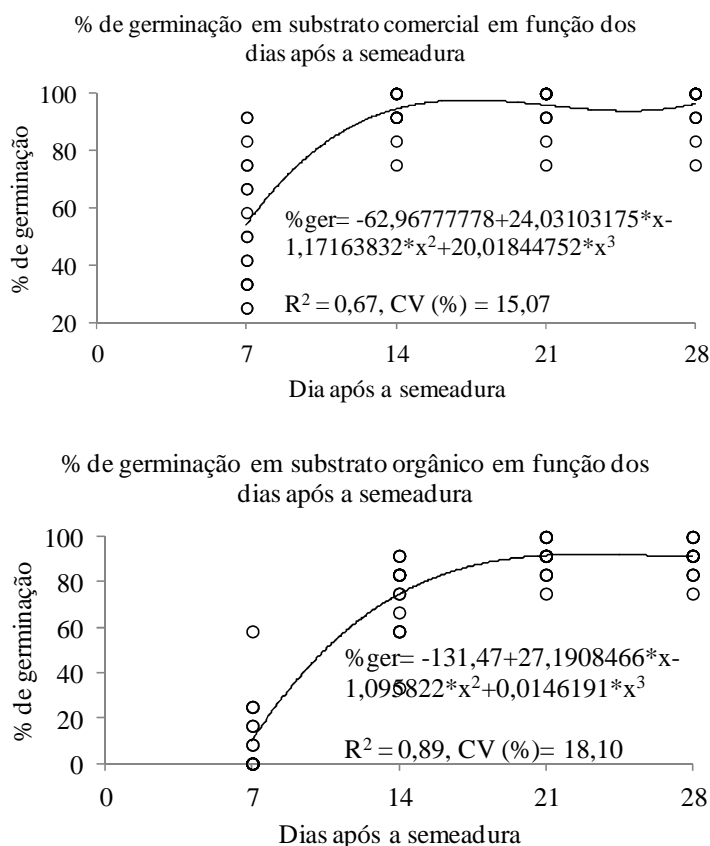


FIGURA 1. Curvas e equações ajustadas para a porcentagem de germinação de sementes de *Bauhinia forficata* nos períodos de 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura em substrato comercial e orgânico.

CONCLUSÕES

O substrato influencia na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de emergência, sendo superiores no substrato comercial.

As maiores concentrações de adubação interferem negativamente na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de germinação.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U. et al. Germinação e vigor de sementes de *Bauhinia divaricata* L.. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 960-966, 2008.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Colombo: Embrapa Floresta, 2003. 1039 p.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p.

RAMOS, M. B. P.; VARELA, V. P. Efeito da temperatura e do substrato sobre a germinação de sementes de visgueiro do igapó (*Parkia discolor* Benth.) Leguminosae, Mimosoideae. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 39, p. 135-143, 2003.

ROSA, S. G. T.; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 15, n. 2, p. 147-154, 2001.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT® 9.2 User's Guide**. Cary: SAS Institute Inc. 2008. 64 p.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

SUGUINO, E. **Influência dos substratos no desenvolvimento de mudas de plantas frutíferas**. 2006. 81 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

VIVIAN, J. A. C.; FARIAS, J. A. de; HOPPE, J. M. Efeito de diferentes métodos de quebra de dormência para a produção de mudas de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*). **Pesquisa Série Biologia**, Santa Maria, v. 17, n. 2, p. 97-105, 2005.

WULFF, R. D. Environmental maternal effects on seed quality and germination. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Eds.) **Seed Development and Germination**. New York: Marcel Decker, 1995. 872 p.