

Influence of water stress on germination of *Zeyheria montana*

Dagma Kratz^{1,*}, Marcos Vinicius Martins Bassaco², Antonio Carlos Nogueira¹

ABSTRACT

*The objective of this study was to investigate the influence of osmotic potential on the germination of *Zeyheria montana*. Therefore, seeds of this species were subjected to different osmotic potential induced by polyethylene glycol 6000 - PEG 6000 (0, 0.4, -0.6, -0.8 and -1.0 MPa) and evaluated its influence on the percentage of germination rate and germination rate for a period of 24 days. It was observed that the percentage and speed of germination were inversely proportional to the increase in osmotic potential, being void from -0.8 MPa and 87% in the control treatment. The increased osmotic potential delaying the onset of germination period (day for treating water, sixth and ninth days for potential -0.4 and -0.6 MPa, respectively).*

Key-words: Bolsinha-de-Pastor, Cerrado, osmotic potential.

Influência do estresse hídrico na germinação de *Zeyheria montana*

RESUMO

Objetivou-se nesse estudo verificar a influência do potencial osmótico na germinação de *Zeyheria montana*. Para tanto, sementes desta espécie foram submetidas a diferentes potenciais osmóticos induzidos por polietilenoglicol 6000 - PEG 6000 (0; 0,4; -0,6; -0,8 e -1,0 MPa) e avaliada a sua influência na porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação por um período de 24 dias. Observou-se que a porcentagem e velocidade de germinação foram inversamente proporcionais ao aumento do potencial osmótico, sendo nulas a partir de -0,8 MPa e de 87% no tratamento testemunha. O aumento do potencial osmótico retardou o início do período germinativo (segundo dia para o tratamento água, sexto e nono dias para os potenciais de -0,4 e -0,6 MPa, respectivamente).

Palavras-chave: bolsa-de-pastor, Cerrado, potencial osmótico, índice de velocidade de germinação.

*Autor para correspondência.

^{1,*}Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal do Paraná; 80210-970; Curitiba - PR - Brasil. dagkratz@yahoo.com.br

²Departamento de Engenharia Florestal; União Latino-Americana de Tecnologia; 84200-000; Jaguariaíva - PR - Brasil.

INTRODUÇÃO

Zeyheria montana - Bignoniaceae conhecida regionalmente como bolsinha de pastor apresenta distribuição restrita no Cerrado brasileiro. Sua morfologia descreve sementes com coloração creme a amarela, aladas com dispersão anemocórica durante todas as épocas do ano (Silva Jr, 2005). Seu amplo período de dispersão e por sua vez, a disponibilidade de flores e de frutos denota para a espécie uma potencialidade para recuperação de ambientes degradados.

A espécie também é largamente utilizada na medicina popular para o tratamento de úlceras e doenças inflamatórias a partir da infusão feita com sua casca e, as raízes são utilizadas como vitamina para tratar anemia (Silva Jr, 2005; Bertoni et al., 2007).

Conhecida sua potencialidade para recuperação de ambientes limitantes, alguns fatores inerentes à característica da espécie devem ser conhecidos para a produção de mudas. Dentre eles, o teor de água, o qual é responsável pelo reinício das atividades metabólicas da semente após a maturidade (Oliveira, 2007). Segundo Marcos Filho (2005), a água é fundamental para amolecer o tegumento, intensificar a velocidade de respiração, favorecer as trocas gasosas, induzir a síntese e atividade de enzimas e hormônios e contribuir para a regularidade da digestão, translocação e assimilação das reservas.

O período de germinação e estabelecimento de plântulas é um dos mais importantes para a sobrevivência das espécies, principalmente nos locais onde a disponibilidade de água é limitada (Carvalho et al., 2007). Assim as espécies devem desenvolver mecanismos para suportar condições adversas e, nesse sentido Rosa et al. (2005), afirmam que algumas sementes, de acordo com o genótipo, podem germinar sob estresse hídrico conferindo-lhes vantagens ecológicas em relação às demais que são sensíveis a seca.

A disponibilidade e a velocidade do fluxo de água para a semente são determinadas pela diferença de potencial hídrico entre a semente e o solo (Villela et al., 1991).

Condições de estresse hídrico diminuem a porcentagem e a velocidade de germinação, mas existe grande variação entre as espécies, desde aquelas muito sensíveis até as mais resistentes. Para *Anadenanthera columbrina* a restrição na germinação ocorreu acima de -1,4 MPa (Rego et al., 2007; Rego et al., 2011), -0,9 MPa para *Bowdichia virgilioides*, espécie do cerrado (Silva

et al., 2001), de -1,0 MPa para *Tabebuia chrysotricha* (Carvalho et al., 2004).

Uma das técnicas mais utilizadas para simular condições de baixa umidade no substrato tem sido o uso de soluções com diferentes potenciais osmóticos (Carvalho et al., 2007). O aumento do potencial osmótico de uma solução diminui o seu potencial hídrico, refletindo desta forma na capacidade da mesma em hidratar as sementes, interferindo na sua germinação (Castro et al., 2004).

O potencial osmótico de uma solução diz respeito ao efeito do soluto dissolvido sobre o potencial hídrico e, quando diluídos em água, os solutos reduzem a energia livre do sistema. Em condição de soluto zero, como água pura o potencial hídrico é igual à zero, isso significa que a presença de solutos reduzirá o potencial hídrico, que assumirá valores negativos (Kerbaui, 2004). O aumento do potencial osmótico controla a absorção de água pelos tecidos da semente, conseqüentemente dificultando, atrasando e até mesmo impedindo o início da germinação a partir de certa concentração (Perez et al., 2001).

O polietileno glicol 6000 (PEG 6000) é o produto mais utilizado para simular o estresse hídrico e o condicionamento osmótico, devido as suas características de ser quimicamente inerte e não apresentar toxicidade sobre as sementes, pois não penetra nos tecidos (Villela et al., 1991).

Com base no exposto, aliado a poucas informações sobre a germinação de *Zeyheria montana*, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do potencial osmótico, utilizando polietilenoglicol 6000 (PEG 6000) na germinação de sementes desta espécie além de analisar as características físicas envolvidas no processo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Zeyheria montana* foram coletados de diversas matrizes, em maio de 2009 no Parque Estadual do Cerrado em Jaguariaíva, Paraná, sendo esta unidade de conservação a única com expressão deste bioma na região sul do Brasil. Apresenta uma área total de 426,62 hectares e localiza-se a cerca de sete quilômetros do perímetro urbano do município de Jaguariaíva (24° 09' S; 50°18' W). O clima da região, segundo a classificação de Köppen insere-se em uma zona sempre úmida de clima temperado (Cfb).

Após a coleta, os frutos foram transportados até o Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal do Paraná, localizado em

Curitiba, Paraná, onde foram beneficiados e padronizados para a instalação do experimento. Baseado nas Regras de Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009) determinou-se o peso de mil sementes, número de sementes por quilo e teor de água das sementes. Para o peso de mil sementes foram separadas aleatoriamente oito subamostras de 50 sementes, em seguida, foi pesado e calculado o coeficiente de variação. O teor de água foi determinado pelo método de estufa a 105°C por 24 horas com duas amostras de 75 sementes com alas removidas.

Também foi realizada a biometria das sementes, no qual foram mensuradas a espessura, comprimento e largura de 50 sementes com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,05 milímetros e calculado a média, coeficiente de variação e desvio padrão.

Para avaliar a germinação as sementes foram dispostas em caixas plásticas transparentes com tampa (gerbox), contendo duas folhas de papel toalha, 7 ml de solução ajustada para o potencial osmótico a ser testado. Os recipientes foram vedados com papel filme e acondicionados em câmara de germinação, sob luz branca fluorescente (intensidade luminosa de 5,994 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) e temperatura de 25°C, as quais permaneceram constantes durante todo o período experimental. A cada dois dias as sementes foram transferidas para gerbox contendo a mesma concentração de PEG, para manter constante o potencial osmótico, sendo conduzido até o vigésimo quarto dia. Diariamente realizou-se a contagem das sementes germinadas, tomando como critério de germinação a emissão da radícula com o mínimo de 2 mm.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos de diferentes potenciais osmóticos (0; -0,4; -0,6; -0,8 e -1,0 M.Pa) e quatro repetições, compostas de 25

sementes. As variáveis analisadas foram: germinação total, germinação acumulada e índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962), conforme a seguinte equação:

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$$

Onde: IVG - Índice de velocidade de germinação. G1, G2 e Gn - número de sementes normais computadas na primeira, segunda e última contagem. N1, N2 e Nn - número de dias após a implantação do teste.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de *Bartlett* ($p < 0,05$), a fim de verificar a homogeneidade de variância entre os tratamentos e, em seguida, procedeu-se a análise de variância (ANOVA) ($p < 0,05$). De acordo com a significância da ANOVA, os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial ($P < 0,01$ e $P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso de mil sementes foi igual a 46 gramas (CV= 5,9%), apresentando 27.739 sementes por quilo com teor de água de 10,4%. Ramos et al. (2003) trabalhando com *Zeyheria tuberculosa* observaram o peso de mil sementes igual a 65 gramas e 15.376 sementes por quilo, indicando desta forma que as sementes da espécie *Zeyheria montana* são menores.

Quanto ao tamanho das sementes, as mesmas apresentaram 1,29 cm de comprimento ($\pm 0,12$ cm); 0,13 cm de largura ($\pm 0,08$ cm) e 0,17 cm de espessura ($\pm 0,04$ cm).

A análise de variância revelou influência do potencial osmótico nas variáveis analisadas, possibilitando ajustar uma equação linear e polinomial de segundo grau para porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação, respectivamente (Figura 1).

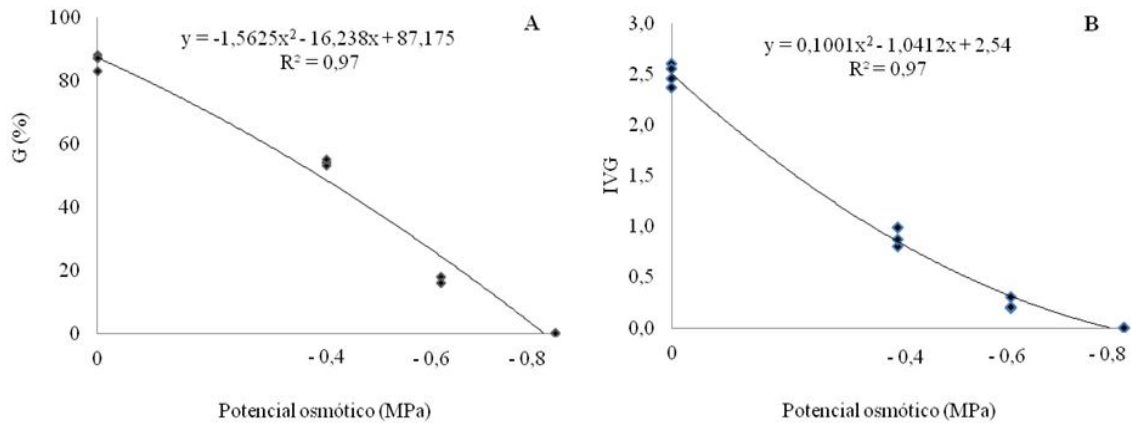


Figura 1 - Porcentagem de germinação (G) (A), e Índice de velocidade de germinação (IVG) (B) de *Zeyheria montana* sob influência do potencial osmótico.

Observou-se que a porcentagem e velocidade de germinação foram inversamente proporcionais ao aumento da concentração de PEG (Figura 1), sendo nulas a partir de -0,8 MPa. Estes resultados segundo Rosa et al. (2005), são condizentes com o esperado, uma vez que a concentração de sais no meio de germinação controla a absorção de água pelos tecidos da semente, dificultando ou impedindo o início do processo germinativo. O mesmo comportamento foi observado em outras espécies do Cerrado. Tambelini e Perez (1998) encontraram diferenças significativas na germinação de sementes de *Stryphnodendron polyphyllum*, sendo de 87,5 % (testemunha) e de 23,5 % no potencial -0,6 MPa. Em *Bowdichia virgilioides*, encontrou-se 91% (0 MPa) e 10,7% no de -0,7 MPa, não apresentando germinação acima de -0,9 MPa (Silva et al. 2001).

A alta porcentagem de germinação observada no tratamento testemunha (87%) é condizente com Silva Jr (2005), o qual cita que esta espécie apresenta no máximo 93 % de germinação. Devido à alta porcentagem de germinação observada no tratamento sem estresse hídrico, conclui-se que a espécie não apresenta dormência, contradizendo o estudo realizado por Dousseau et al. (2007), os quais a tratam como semente com dormência tegumentar. Em seu estudo encontraram apenas 30 % de germinação no tratamento sem quebra de dormência, obtendo 100 % de germinação em sementes lavadas por 6 e 12 horas combinado com escarificação parcial e totalmente.

O início da germinação variou conforme o potencial osmótico, sendo no segundo dia para o tratamento água, sexto e nono dia para os potenciais -0,4 e -0,6 MPa, respectivamente. Enquanto que os potenciais -0,8 e -1,0 MPa não permitiram a germinação até o período final de 24 dias (Figura 2). Esses resultados indicam que o aumento do potencial osmótico, além de diminuir a porcentagem e velocidade de germinação, retarda também o seu início. Resultados semelhantes foram encontrados por Rosa et al. (2005) com *Ateleia glazioviana*, apresentando decréscimo acentuado na germinação acumulada e retardamento no início da germinação com o aumento do potencial osmótico (terceiro dia para testemunha e quinto e sexto dia para os potenciais -0,4 e -0,6 MPa respectivamente).

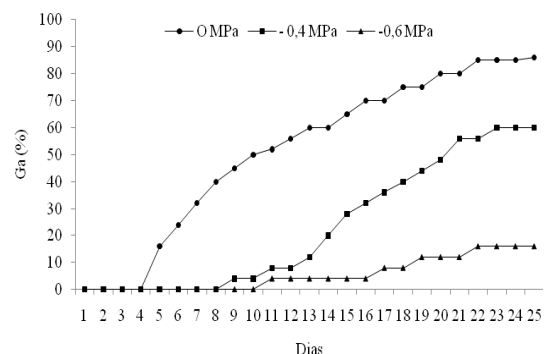


Figura 2 - Germinação acumulada (Ga) de *Zeyheria montana* em diferentes potenciais osmóticos.

Segundo Lopes et al. (1996), a redução da porcentagem e da velocidade de germinação pode ser explicada devido ao maior tempo para a absorção de água pelos tecidos da semente, devido a restrição hídrica. A semente inicia o processo germinativo e, não havendo água suficiente para a continuidade, pode haver o impedimento da emissão da radícula ou até a morte do embrião, tendo como consequência a redução da porcentagem final de germinação.

Durante a primeira fase da germinação, o potencial hídrico da semente aumenta, elevando-se gradualmente durante a fase dois, o que caracteriza a fase de ativação do metabolismo da germinação. O terceiro aumento da absorção de água está associado ao crescimento e à emergência da radícula. Desta forma a germinação das sementes em potenciais hídricos reduzidos diminui o conteúdo de água das mesmas, aumentando a duração da fase de ativação do metabolismo, atrasando a emergência da raiz (Perez et al., 2001). Apenas para efeito de observação, após o encerramento do experimento as sementes não germinadas e aparentemente viáveis foram colocadas para germinar sem restrição hídrica, onde se observou que, independente do potencial osmótico anteriormente submetido, as sementes de *Zeyheria montana* germinaram quando oferecida as condições ideais. A germinação das sementes indica que as sementes mantiveram-se vivas e que assim que oferecida a condição ambiental adequada, as mesmas germinaram.

CONCLUSÕES

O aumento do potencial osmótico diminuiu drasticamente a porcentagem e velocidade de germinação, tornando-a nula a partir de -0,8 MPa.

As sementes de *Zeyheria montana* apresentam teor de água de 10,4%, 27.739 sementes por quilo, peso de mil sementes igual a 46 gramas, 1,29 cm de comprimento; 0,13 cm de largura e 0,17 cm de espessura.

REFERÊNCIAS

BERTONI, B. W., ASTOLFI FILHO, S., MARTINS, E. R., DAMIÃO FILHO, C. F., FRANÇA, S. C., PEREIRA, A. M. S., TELLES, M. P. C., DINIZ FILHO, J. F. Genetic variability in natural populations of *Zeyheria montana* Mart. from the Brazilian cerrado. **Scientia Agricola**, v. 64, n. 4, p. 409-415, 2007.

Brasil. **Regras para análise de sementes.**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, p. 399, 2009.

CARVALHO, D. M., VIRGENS, I. O., TEIXEIRA, N. C., FERNADEZ, L. G., CASTRO, R. D., LOUREIRO, M. B. **Avaliação do efeito do estresse hídrico na germinação e vigor de sementes de *Myracrodruon urundeuva* fr. all. (Anacardiaceae).** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Anais... Caxambu, MG, 2007.

CASTRO, D. R., BRADFORD, K. J., HILHORST, H. W. M. **Embebição e reativação do metabolismo.** IN: Borghetti, F. Germinação: do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre, p. 149-162. 2004.

DOUSSEAU, S., ALVARENGA, A. A., CASTRO, E. M., ARANTES, L. O., NERY, F. (2007), Superação de dormência em sementes de *Zeyheria montana* Mart. **Ciência agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 1744-1748, 2007.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. P. 452, 2004.

LOPES, H. M., MARIA, J., SILVA, R. F., MALAVASI, M. M. Influência do potencial osmótico e da temperatura na embebição e no crescimento da radícula de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 167-172, 1996.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n.1, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.

OLIVEIRA, O. S. **Tecnologia de Sementes Florestais.** Curitiba: Imprensa Universitária. P. 185, 2007.

PEREZ, S. C. J. G. DE A., FANTI, S. C., CASALI, C. A. Influência da luz na germinação de sementes de canafístula submetidas ao estresse hídrico. **Revista Bragantia**, v. 60, n. 3, p. 155-156, 2001.

RAMOS, N. P., MENDONÇA, E. A. F., PAULA,

- R. C. Germinação de sementes de *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bur. (Ipê Felpudo). **Revista Agricultura Tropical**, v. 7, n. 1, p. 41-52, 2003.
- REGO, S. S., FERREIRA, M. M., NOGUEIRA, A. C., GROSSI, F. Influência de Potenciais osmóticos na germinação de sementes de *Anadenanthera columbria* (Velloso) Brenan (Angico-branco) – Mimosaceae. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 549-551, 2007.
- REGO, S. S., FERREIRA, M. M., NOGUEIRA, A. C., GROSSI, F., SOUSA, R. K., BRONDANI, G. E., ARAUJO, M. A., SILVA, A. L. L. Estresse Hídrico e Salino na Germinação de Sementes de *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 2, n. 4, p. 37-42, 2011.
- ROSA, L. S., FELIPPI, M., NOGUEIRA, A. C., GROSSI, F. Avaliação da germinação sob diferentes potenciais osmóticos e caracterização morfológica da semente e plântula de *Ateleia glazioviana* baill (timbó). **Revista Cerne**, v. 11, n. 3, p. 306-314, 2005.
- SILVA JR, M. C. **100 Árvores do cerrado: Guia de campo**. Brasília, Ed. Rede de Sementes do Cerrado, p. 278, 2005.
- SILVA, L. M. M, AGUIAR, I. B., RODRIGUES, T. J. D. Seed germination of *Bowdichia virgilioides* Kunth, under water stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 115-118, 2001.
- TAMBELINI, M., PEREZ, S. C. J. G. Efeitos do estresse hídrico simulado com peg (6000) ou manitol na germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum* Mart.). **Revista Brasileira De Sementes**, v. 20, n. 1, p. 226-232, 1998.
- VILLELA, F. A., DONI FILHO, L., SIQUEIRA, E. L. (1991), Tabela do potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11-12, p. 1957-1968, 1991.

Recebido: 08/10/2012
Received: 08/10/2012

Aprovado: 02/02/2013
Approved: 02/02/2013