

**TOLERÂNCIA À DESSECAÇÃO EM SEMENTES DE *COPAIFERA LANGSDORFFII* EM
PROCESSO GERMINATIVO**

WILSON VICENTE SOUZA PEREIRA¹, JOSÉ MÁRCIO ROCHA FARIA²; OLIVIA ALVINA
OLIVEIRA TONETTI³, CINARA LIBÉRIA PEREIRA NEVES⁴, JANICE FERREIRA DO
NASCIMENTO⁵; JOEFERSON REIS MARTINS⁶

RESUMO

Este trabalho foi realizado objetivando determinar a perda da tolerância à dessecação em sementes de *Copaifera langsdorffii* ao longo do processo de embebição/germinação das sementes. As sementes foram colhidas em árvores localizadas em Itutinga, MG. Sementes escarificadas com lixa foram condicionadas em rolo de papel a 25°C/luz constante por 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Em seguida foram secas até a umidade inicial e colocadas de volta às condições iniciais de germinação. Foi verificada redução do percentual de plântulas normais de 77% (controle) para 13,75% em sementes embebidas por 120 horas, evidenciando desta forma rápida perda da tolerância à dessecação das sementes após o início da embebição.

Palavras-chave: Copaíba, sensibilidade à dessecação, sementes ortodoxas.

INTRODUÇÃO

O gênero *Copaifera* é composto por cerca de 72 espécies nativas da América Latina e África ocidental sendo 16 nativas do Brasil. Estas espécies apresentam grande semelhança entre si, tanto nas aplicações, propriedades medicinais e também possuem os mesmos nomes populares (GUERRA et al, 2006; BRUM, 2007). Dentre as espécies deste gênero, destacam-se no Brasil *C. officinalis*, *C. guianensis*, *C. reticulata*, *C. multijuga* e *C. langsdorffii* (GUERRA et al, 2006). Esta última é a mais conhecida e explorada no Brasil, dada a sua larga distribuição geográfica, bem como seu uso em reflorestamentos ambientais, uso da madeira e aplicação medicinal do óleo extraído de seu tronco, também encontrado nos demais representantes do gênero (LORENZI, 2000).

Não há um consenso entre os pesquisadores quanto ao significado do termo tolerância à dessecação em sementes. Marcos Filho (2005) define este termo como a capacidade da semente de tolerar condições de baixa disponibilidade de água ou mesmo a capacidade de germinar após rápida secagem. Existe uma série de mecanismos relacionados à tolerância à dessecação tal como aqueles relacionados à síntese de ácido abscísico (ABA), além da síntese de proteínas LEA (*late abundant embryogenesis*) (BLACK, 1999; CASTRO et al, 2004). A compreensão dos mecanismos relacionados à tolerância à dessecação é de grande importância para o estabelecimento de estratégias para a conservação de sementes (BOVI et al, 2004). Além disso, a compreensão destes mecanismos em sementes ortodoxas pode ser uma ferramenta para o estudo de sementes recalcitrantes, uma vez que ao longo do processo de germinação, sementes ortodoxas perdem a tolerância à dessecação, passando a se comportarem como as recalcitrantes (SUN, 1999). Desta forma, o objetivo neste trabalho foi caracterizar a perda de tolerância à dessecação em sementes de *Copaifera langsdorffii* ao longo do processo de germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas neste trabalho foram obtidas de árvores de *Copaifera langsdorffii* provenientes da região de Itutinga, MG. Para a realização dos experimentos, utilizou-se como tratamento pré-germinativo a escarificação mecânica por lixa, sendo que em todos experimentos as sementes foram colocadas em rolos de papel e condicionadas em germinador a 25°C/luz constante. Para o estabelecimento da curva de embebição, foram usadas 40 sementes, sendo feitas pesagens individuais em intervalos regulares por até dois dias após a protrusão da radícula.

¹ Biólogo, Aluno de Mestrado em Engenharia Florestal, DCF-UFLA. wvicentesp@yahoo.com.br

² Doutor em Biologia de Sementes, DCF-UFLA. jmfaria@dcf.ufla.br

³ Mestre em Engenharia Florestal, Aluna de Doutorado em Engenharia Florestal. oaotonetti@yahoo.com.br

⁴ Aluna de Graduação em Agronomia, Estagiária do Laboratório de Sementes Florestais, DCF-UFLA. cinaraliberia@hotmail.com

⁵ Engenheira Florestal; Aluna de Mestrado em Engenharia Florestal. DCF-UFLA. janicenascimento@gmail.com

⁶ Doutor em Agronomia/Fisiologia Vegetal. DCF-UFLA. joefersonreis@yahoo.com.br

Para a caracterização da perda da tolerância à dessecação ao longo da germinação, as sementes foram postas a embeber/germinar em rolo de papel a 25°C/luz constante e amostras foram retiradas após 24, 48, 72, 96 e 120 horas, em 2 repetições de 5 sementes para determinação do grau de umidade em estufa a 103°C por 17 horas. Também foi determinado o grau de umidade em sementes secas (não postas para germinar). Nesses mesmos intervalos, fora retiradas 4 repetições de 25 sementes que foram pesadas e submetidas à secagem em gerbox contendo sílica gel a 20°C por 72 horas. Em seguida foi feita a pré-umidificação a 100% de UR por 24 horas e posterior reidratação das sementes em germinador nas mesmas condições usadas na germinação, sendo avaliados os percentuais de germinação, de formação de plântulas normais e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) segundo a fórmula utilizada por Popiginis (1985) citado por Nóbrega Neto (1999) (Quadro 1). Como controle, foi feito um teste de germinação com sementes não submetidas à embebição/desidratação.

$$IVG = \sum \left(\frac{\text{Sementes geminadas (dia 1)}}{1} + \frac{\text{Sementes geminadas (dia 2)}}{2} + \dots + \frac{\text{Sementes geminadas (dia n)}}{n} \right)$$

Quadro 1: Fórmula utilizada para cálculo do IVG.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo o pacote “Agricolae” e rotina adaptada de Ferreira (2009) utilizando o *software* R for Windows® versão 2.9.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009). Para cálculo das equações da reta foi utilizado o *software* Curve Expert 1.4® e, para a confecção dos gráficos, o *software* Microsoft Office Excel 2003®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes a umidade das sementes estão apresentados na Tabela 1. Sementes secas (antes de serem postas para germinar) apresentaram grau de umidade de 13,1%. Após 120 horas de embebição, o grau de umidade das sementes alcançou 54,1%. Foi observada protrusão radicular após aproximadamente 200 horas de embebição. A desidratação das sementes em sílica gel foi suficiente para remover toda a água que elas haviam embebido, ou seja, o grau de umidade retornou para valores próximos daquele observado na semente seca (13,1%).

Tabela 1 – Grau de umidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* ao longo do processo de embebição.

Tempo de embebição (horas)	Grau de umidade (%)
0	13,1
24	21,7
48	40,3
72	50,9
96	52,7
120	54,1

No tratamento controle, a germinação foi de 82%, com 77% de formação de plântulas normais (Tabela 2). Ao longo do processo de embebição/germinação, a tolerância à dessecação sofreu redução rápida e linear (Tabela 2 e Figura 1). O IVG também sofreu redução em seus valores ao longo do tempo de embebição. Foi observada redução progressiva nos valores de germinação com o aumento no tempo de embebição das sementes antes de sua posterior secagem. Os menores valores de IVG foram observados para sementes que permaneceram embebendo por 96 e 120 horas antes de serem secas à umidade inicial (Tabela 2).

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Tabela 2 – Germinação (%), formação de plântulas normais (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Copaifera langsdorffii* após embebição por diferentes tempos, desidratação e reidratação.

Tempo de embebição (horas)	Germinação (%)	Plântulas normais (%)	IVG
0	82,00 A	77,00 A	2,14 A
24	71,25 AB	62,50 AB	1,32 B
48	55,00 B	53,75 B	1,21 B
72	55,00 B	40,00 BC	0,78 BC
96	30,00 C	21,25 CD	0,40 C
120	28,75 C	13,75 D	0,41 C
p	$7,46 \times 10^{-9}$	$6,77 \times 10^{-10}$	$1,27 \times 10^{-9}$
Equação da Reta	$y = 0,813 - 0,4613x$	$y = 7,71 - 0,54x$	$y = 2,098 \times 10^{-0,01436x}$
R ²	0,7875	0,8299	0,8662

Letras iguais nas colunas indicam médias iguais, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

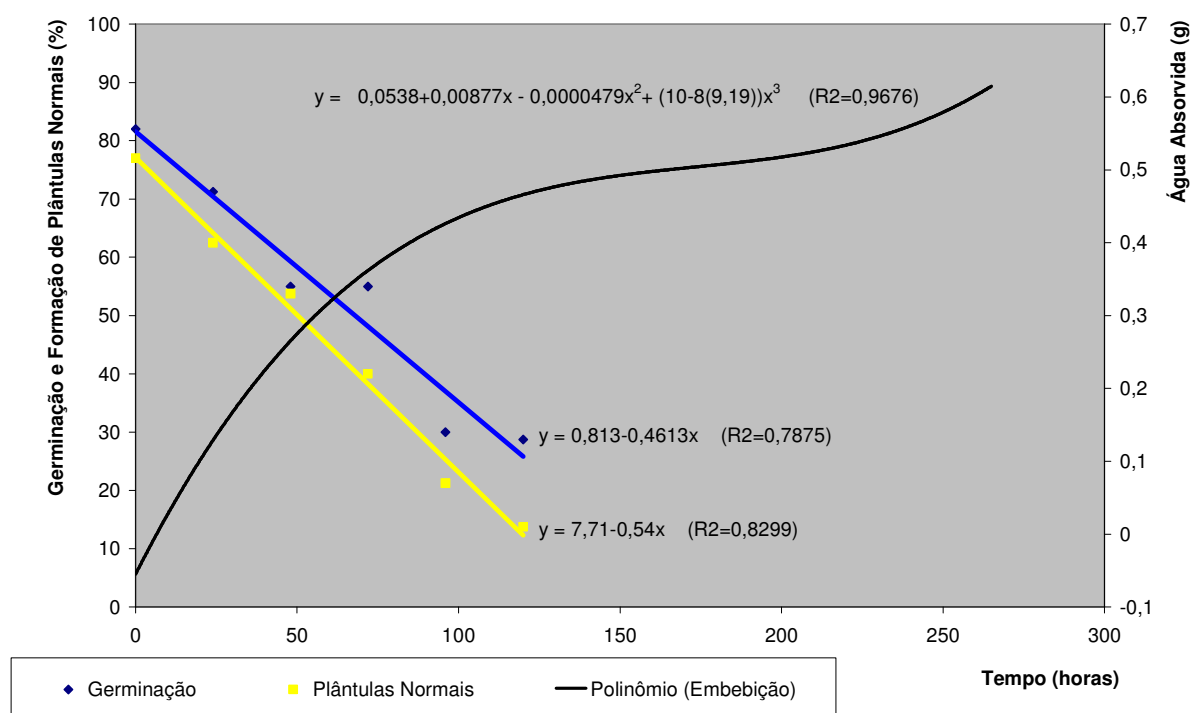


Figura 1- Germinação (%) e formação de plântulas normais de sementes de *Copaifera langsdorffii* comparadas com a curva de embebição.

A fase 1 da embebição é caracterizada pela rápida absorção de água pelas sementes, sendo que a reativação do metabolismo celular ocorre, em geral, apenas na fase 2 (CASTRO, 2004). A perda da tolerância à dessecação começa a ocorrer, em geral, durante o período de reativação do metabolismo celular (fase 2), quando a célula fica mais sensível à secagem. A total perda da tolerância à dessecação ocorre, na maioria das espécies estudadas, após a protrusão da radícula e entrada da semente na fase 3. Isto foi observado em sementes de *Medicago truncatula* (FARIA, 2006). Entretanto, no presente estudo, já na fase 1 da embebição, a tolerância à dessecação começou a ser perdida, reduzindo a formação de plântulas normais a 13,75% no início da fase 2, sugerindo que a tolerância não se estende muito além do início desta fase (aproximadamente 120 horas). Esta rápida queda da tolerância à dessecação das sementes ainda na fase 1 da embebição pode ser um indicio de que a reativação do metabolismo nessas sementes ocorra ainda nesta fase.

CONCLUSÃO

Sementes de *Copaifera langsdorffii* em processo de embebição, começam a perder a tolerância à dessecação ainda na fase 1 da embebição.

A rápida queda da tolerância à dessecação ainda na fase 1 e sua quase total perda no início da fase 2, indica que a reativação do metabolismo das sementes esteja ocorrendo já na fase 1.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BLACK, M.;CORBINEAL, F.;GEE, H.;CÔME, D. Water content, raffinose, and dehydrins in the induction of desiccation tolerance in immature wheat embryos. **Plant Physiology**, v.120, n.ND, p463-471.1999.

BOVI, M. L. A.;Martins, C. C.;Spiering, S. H. Desidratação de sementes de quatro lotes de pupunheira: efeitos sobre a germinação e o vigor.**Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p109–112.2004.

BRUM, H. D.; MESQUITA, M. R.; FERRAZ, I. D. K. Descrição comparativa dos propágulos e plântulas de *Copaifera multijuga* Hayne e *Copaifera officinalis* Jacq. (Fabaceae). **Revista Brasileira de Biociências**. v.5, n.1, p351-353. 2007.

CASTRO, R. D. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. **Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água**. In. FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. eds. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004, 51-68p.

FARIA, J. M. R. **Desiccation tolerance and sensitivity in *Medicago truncatula* and *Inga vera* seeds**. 2006. (Doutorado) - Wageningen University, Wageningen. 145p.

FERREIRA, D. F. **Análise de variância para dados balanceados**. In. FERREIRA, D. F. eds. Uso de Recursos Computacionais Utilizando R. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2009, 153-202p.

MARCOS FILHO, J. **Sementes recalcitrantes**. In. _____ eds. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005, 353-379p.

GUERRA, M. E. D. C.; FILHO, S. M.; GALLÃO, M. I. Morfologia de sementes de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinoideae). **Cerne**. v.12, n.4, p322-328. 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000, 352p.

NÓBREGA NETO, G. M.;QUEIROZ, J. E.;SILVA, L. M. d. M.;SANTOS, R. V. d. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento inicial da leucena.**Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.2, p257-260.1999.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. 2008

SUN, W.Q. (1999) Desiccation sensitivity of recalcitrant seeds and germinated orthodox seeds: Can germinated orthodox seeds serve as a model system for studies of recalcitrance?. Anais do Iufro Seed Symposium 1998: Recalcitrant Seeds (eds M. Marzalina, K.C. Khoo, N. Jayanthi, F.Y. Tsan and B. Krishnapillay), FRIM, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 29-42.