

EFEITO DA TEMPERATURA E DA LUZ NAS SEMENTES DE *COPAIFERA LANGSDORFII* DESF.

Maria Elane de Carvalho Guerra

Bióloga, M.Sc. Depto. de Fitotecnia-UFC. E-mail: Elaneguerra@aol.com

Sebastião Medeiros Filho

Engº Agrº, D.Sc., Prof. do Depto. de Fitotecnia-UFC. Fortaleza-CE. Fone: (85)40089731, E-mail: filho@ufc.br

Elizita Maria Teófilo

Engª Agrª, D.Sc, Pesquisadora do Depto. de Fitotecnia-UFC, Fortaleza-CE. E-mail: elizita@ufc.br

RESUMO - *Copaifera langsdorfii* é uma espécie arbórea de importante utilização na recuperação de áreas degradadas. Este trabalho avaliou o efeito de diferentes temperaturas e condições de luminosidade sobre a germinação das sementes desta espécie. Os tratamentos aplicados foram as temperaturas de 25°C, 30°C e 20-30°C e três condições de luminosidade: escuro constante, fotoperíodo de 8h luz e 16h escuro e luz constante. As variáveis testadas foram germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação. Foram utilizadas 200 sementes por tratamento, distribuídas em 4 repetições de 50, semeadas sobre papel toalha tipo Germitest e acondicionadas em câmara de germinação por um período de 28 dias. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos não afetaram a porcentagem de germinação. As temperaturas de 25°C ou 30°C, independentemente do regime de luz, promoveu maior índice de velocidade de germinação e reduziu o tempo médio de germinação.

Palavras-Chave: copaíba, germinação, luminosidade.

EFFECT OF TEMPERATURE AND LIGHT ON *Copaifera langsdorfii* Desf. SEED GERMINATION.

ABSTRACT - *Copaifera langsdorfii* is a typical tree species very important for restoration of degraded areas. This study evaluated the effect of different temperatures and light conditions on *Copaifera* seed germination. The applied treatments were the temperatures of 25°C, 30°C and 20-30°C and three different light expositions (constant dark, 8h of light plus 16h of dark and constant light). The tested variables were percentage, velocity and average time of germination. The treatments consisted of 200 seeds, with four replications of 50 seeds each, sown on a Germitest towel paper and maintained for 28 days on germination chamber. The completely randomized design was used and the averages compared by Tukey test at 5% probability. Germination percentage was not influenced by the treatments. The constant temperatures of 25°C or 30°C, independently of light regime, promoted a higher rate of germination velocity and caused the reduction of the germination average time.

Keywords: *Copaifera*, germination, phytochrome.

INTRODUÇÃO

A espécie *Copaifera langsdorfii* Desf. pertence à família Leguminosae, subfamília Caesalpinioideae, sendo conhecida pela denominação popular de copaíba, óleo-de-copaíba, pau d'óleo, cupaúba e cupiúva (CORRÊA, 1984; LORENZI, 1992). Do ponto de vista de sucessão ecológica, a espécie é classificada como secundária tardia a climax (CARVALHO, 2003; GANDOLFI, 1991). Suas árvores encontram-se distribuídas desde o Nordeste da Argentina até a Venezuela. No território brasileiro ocorrem nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e no Paraná. Há décadas, a copaíba vem sendo explorada de forma extrativista, principalmente pelas

indústrias de fármacos, de cosméticos e madeireiras. De grande importância econômica e terapêutica, além de fornecer o óleo-resina, sua madeira avermelhada é utilizada na construção civil, confecção de móveis e peças torneadas. A árvore fornece ótima sombra e pode ser empregada na arborização rural e urbana (LORENZI, 1992). Devido a sua plasticidade ecológica, mesmo apresentando crescimento lento, trata-se de espécie prioritária para reflorestamento em áreas degradadas de preservação permanente, principalmente na recomposição de mata ciliar (CARVALHO, 2003; DURIGAN *et al.*, 1997).

A propagação por sementes é o principal método de reprodução das plantas na natureza e

um dos mais eficientes e usados para as plantas cultivadas (HARTMANN *et al.*, 1997). O processo da germinação incorpora eventos que se iniciam com a absorção de água pela semente quiescente e termina quando uma parte do embrião, usualmente a radícula, sofre alongamento. A temperatura e a luz são consideradas fatores ambientais de fundamental importância no controle da germinação. A temperatura influi no processo de germinação, especialmente por alterar a velocidade de absorção de água e modificar a velocidade das reações químicas que irão acionar o desdobraimento, o transporte de reservas e a ressíntese de substâncias para a plântula (BEWLEY & BLACK, 1994). A temperatura ótima, para a maioria das espécies tropicais, encontra-se entre 15°C e 30°C (IPEF, 1998). Abaixo da temperatura ótima há redução da velocidade do processo, o que pode levar a uma redução no total da germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Sementes de muitas espécies têm germinabilidade mais alta em temperaturas alternadas (TOOLE, 1973). Porém, existem aquelas que respondem bem tanto à temperatura constante como à alternada. A alternância de temperatura corresponde, provavelmente, a uma adaptação às flutuações naturais do ambiente. Existe uma ampla variação nas respostas germinativas à sensibilidade luminosa. Em muitas espécies a presença de luz favorece a germinação das sementes, enquanto em outras, o comportamento germinativo das sementes é melhor na ausência do que na presença de luz (LABOURIAU, 1983). O fitocromo é o pigmento receptor responsável pela captação de sinais luminosos que podem ou não desencadear a germinação das sementes. O modo de ação desse pigmento depende do tipo de radiação incidente, pois luz com alta relação vermelho/vermelho extremo (V/VE) pode induzi-lo a assumir a forma ativa (FVe), promovendo a germinação de sementes fotossensíveis, enquanto luz com baixa relação V/VE pode levá-lo a assumir a forma inativa (FV), impedindo a germinação (VIDAVER, 1980; BRYANT, 1989; VÁZQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA, 1987).

O conhecimento de como esses fatores influenciam a germinação de sementes é de extrema importância, sobretudo em pesquisas com espécies florestais, podendo ser controlados e manipulados, de forma a otimizar a porcentagem, a velocidade e a uniformidade de

germinação, resultando na padronização dos métodos de análise. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos dos fatores temperatura e luz na germinação das sementes de copaíba.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, no período de julho a outubro de 2004. Foram utilizadas sementes de copaíba colhidas, em setembro de 2003, manualmente em várias árvores de copaíba da Floresta Nacional do Araripe, situada na Chapada do Araripe, no município de Crato, Estado do Ceará. As sementes foram armazenadas sob condições de câmara fria (temperatura de 10°C e umidade relativa do ar em torno de 60%). Posteriormente, essas sementes foram tratadas com ácido sulfúrico (98%) por 5 minutos e, em seguida, lavadas em água corrente por 10 minutos e postas para secar em temperatura ambiente.

Os tratamentos foram dispostos em um arranjo fatorial 3x3 com três temperaturas: 25°C, 30°C e 20-30°C (20°C/16h e 30°C/8h) e três condições de luminosidade: escuro constante, luz constante e alternância de luz (luz/8h e escuro/16h). A luz foi fornecida por lâmpadas fluorescentes localizadas no interior dos germinadores, enquanto a ausência de luz foi obtida envolvendo-se os rolos de germinação em plástico de polietileno preto e, neste caso, as observações foram realizadas sob luz de segurança verde (SOUZA & PEREIRA, 1992).

Avaliaram-se as seguintes variáveis: **Germinação**- utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes semeadas sobre duas folhas de papel toalha umedecidas com água destilada na quantidade correspondente a três vezes o peso do papel. O suprimento de água foi mantido através de regas diárias com borrifador. A contagem do número de plântulas normais foi feita 28 dias após a semeadura. Foram consideradas germinadas as plântulas com emissão da radícula (no mínimo a metade do comprimento da semente), sendo os resultados expressos em porcentagem; **índice de velocidade de germinação**- realizaram-se contagens diárias das plântulas emersas durante 28 dias, adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962); **tempo médio de germinação**- calculado de acordo com a fórmula proposta por Labouriau (1983).

Tabela 1. Porcentagem de germinação, velocidade e tempo médio de germinação obtidos da combinação de três temperaturas e três condições de luminosidade em sementes de copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf). Fortaleza-CE, UFC, 2005

Temperatura	Luminosidade			Médias
	Luz	Luz/Esuro	Esuro	
Porcentagem de Germinação				
25°C	94	95	96	96
30°C	91	95	95	94
20-30°C	93	89	97	93
Médias	93	93	96	
Índice de Velocidade de Germinação				
25°C	5,5	5,6	5,7	5,6 A
30°C	5,8	6,1	5,9	6,0 A
20-30°C	4,5	5,0	4,6	4,5 B
Médias	5,3	5,6	5,4	
Tempo Médio de Germinação (em dias)				
25°C	9,2	8,8	9,2	9,1 B
30°C	8,2	8,2	8,7	8,4 C
20-30°C	11,1	11,2	11,2	11,2 A
Médias	9,5	9,4	9,7	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias da porcentagem de germinação, não havendo diferença significativa para nenhum dos tratamentos adotados. Observa-se que as sementes de copaíba apresentam alta porcentagem de germinação, tanto em temperaturas constantes, como alternadas, bem como na presença ou ausência de luz. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Rosa & Ferreira (2001) em sementes de *Bauhinia forficata*.

Silva et al. (2002) utilizando sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) constataram que a maior porcentagem de germinação dessas sementes ocorreu na ausência de luz, embora

também ter havido germinação sob condições de luminosidade. Whatley & Whatley (1982), verificaram que algumas espécies apresentam sementes com capacidade para germinar em ampla variação de temperatura, independentemente de luz e escuro, podendo ter conseqüências úteis, visto que algumas dessas sementes devem germinar, qualquer que seja a condição do ambiente, facilitando e garantindo a perpetuação da espécie.

Para velocidade de germinação as sementes de copaíba mostraram-se indiferentes à luz e a interação entre luz e temperatura não foi significativa, no entanto, houve efeito significativo para o fator temperatura isolado (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Menezes et al. (2004), em sementes de *Salvia splendens*, os quais constataram que a qualidade de luz não influenciou o IVG nas temperaturas testadas, e que a velocidade de germinação parece ser mais influenciada pela temperatura. Baseado ainda na Tabela 1, pode-se observar que nas três

condições de luminosidade testadas, as sementes germinaram mais lentamente à temperatura alternada de 20-30°C e mais rapidamente nas temperaturas de 25°C e 30°C. Resultados semelhantes foram obtidos por Iossi *et al.* (2003), em sementes de *Phoenix roebelenii*, utilizando diferentes substratos e temperaturas, cuja temperatura de 30°C promoveu aumento do índice de velocidade de germinação e por Machado *et al.* (2002), que observaram que em temperatura próxima de 30°C a germinação ocorreu mais rapidamente, em sementes de ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*).

Os valores referentes ao tempo médio de germinação, (Tabela 1), mostram que o único efeito significativo foi constatado para o fator temperatura. O tempo médio de germinação é importante para avaliar a rapidez de ocupação de uma espécie em determinado ambiente (FERREIRA *et al.*, 2001). Para os regimes de temperatura, a de 30°C promoveu um menor tempo médio de germinação, resultados equivalentes também foram obtidos por Garcia & Diniz (2003), utilizando sementes da espécie *Vellozia*. Ainda em relação ao tempo médio de germinação, o maior valor foi constatado para a temperatura alternada de 20-30°C, coincidindo com os resultados obtidos por Araújo Neto *et al.* (2003), com sementes de monjoleiro *Acacia polyphylla*) e discordam daqueles obtidos por Gomes & Bruno (1992) e Castellani & Aguiar (1998), utilizando sementes de *Bixa orellana* e *Trema micrantha*, respectivamente. Esses autores observaram uma melhora na germinação das sementes, em condições de alternância de temperatura. Segundo Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia (1987), as sementes que respondem à alternância de temperatura, apresentam mecanismos enzimáticos que funcionam em diferentes temperaturas, e essa resposta corresponde, provavelmente, a uma adaptação às flutuações naturais do ambiente (BORGES & RENA, 1993).

Os resultados do estudo sobre a influência da luz e da temperatura na germinação da copaíba indicaram que as temperaturas de 25°C e de 30°C, independentemente da condição de luminosidade, favoreceram o processo germinativo da espécie, estando de acordo com aqueles obtidos por vários autores (SILVA & MATOS, 1998; MACHADO *et al.*, 2002; MIRANDA & FERRAZ, 1999; ANDRADE *et al.*, 2000; POSSE *et al.*, 2001).

CONCLUSÃO

As temperaturas constantes de 25°C ou 30°C, independentemente do regime de luz, promovem maior velocidade de germinação e reduzem o tempo médio de germinação.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela bolsa concedida ao primeiro autor.

Parte da Dissertação de Mestrado defendida pela primeira autora junto ao Programa de Pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia-UFC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. C. S.; SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T.S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.609-615, 2000.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* (DC). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.26, n.2, p.249-256, 2003.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola** 2.ed. Jaboticabal: UNESP, 1992. 247p.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BORGES, E. F. I.; RENA, A. J. Germinação de sementes. In: I. B. de Aguiar; F. C. M. Pina-Rodrigues e M. B. Figliola. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.

BRYANT, J. A. **Fisiologia da semente**. São Paulo: EDU, 1989. 85p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 21.ed. Brasília: EMBRAPA- Informação Tecnológica, 2003. 1039p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASTELLANI, E. D.; AGUIAR, I. B. Condições preliminares para a germinação de sementes de

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF, 1984. v.2. 707p.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Editora e Gráfica Páginas e Letras LTDA, 1997. 65p.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S. G. T.; SILVEIRA, T. S.; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.15, n.2, p.231-242, 2001.

GANDOLFI, S. **Composição florística e estrutura de comunidade do Bosque estrato arbóreo de uma floresta residual semidecídua de Cumbica**. 1991. 232 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)-Instituto de Biologia, UNICAMP, 1991.

GARCIA, Q. S.; DINIZ, I. S. S. Comportamento germinativo de três espécies de *Vellozia* da serra do cipó, MG. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.17, n.4, p.487-494, 2003.

GOMES, S. M. S.; BRUNO, R. L. A. Influência da temperatura e substrato na germinação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.47-50, 1992.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr., F. T.; GENEVE, L. R. **Plant propagation: principles and practices**. 6.ed. New Jersey: Simon & Schuster, 1997. 770p.

IOSSI, E.; SADER, R.; PIVETTA, K. F. L.; BARBOSA, J.C. Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamaricira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.25, n.2, p.63-69, 2003.

IPEF: **Informativo sementes IPEF-Abril/98**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsemente/germinacao.asp.html>> Acesso em: 12 jun. 2004.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria-Geral da organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1992. 352p.

MACHADO, C. B.; OLIVEIRA, J. A.; DAVIDE, A. C.; GUIMARÃES, R. M. Metodologia para a condução do teste de germinação em semente de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). **Revista Cerne**, Lavras, v.8, n.2, p.17-25, 2002.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and

vigor. **Crop Science**, Madson, v.2, p.176-177, 1962.

MENEZES, N. L.; FRANZIN, S. M.; ROVERSI, T.; NUNES, E. P. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidades de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.1, p.32-37, 2004.

MIRANDA, P. R. M.; FERRAZ, I. D. K. Efeito da temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C.Berg. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.2, p.303-307, 1999. (suplemento)

POSSE, S. C. P.; SILVA, R. F.; VIEIRA, H. D.; CATUNDA, P. H. A. Efeito do condicionamento osmótico e da hidratação na germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p.123-127, 2001.

ROSA, S. G. T.; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.15, n.2, p.147-154, 2001.

SILVA, L. M. M.; MATOS, V. P. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de coaçu (*Triplaris surinamensis* Cham.) **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.1, 1998.

SILVA, L. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**. Viçosa, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

SOUZA, R. P.; PEREIRA, M. F. D. A. Interação de luz, GA₃ e estratificação na germinação de sementes de *Impatiens wallerana*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.4, n.1, p.21-25, 1992.

TOOLE, V. R.; Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. **Seed Science & Technology**. v.1, p.339-396, 1973.

VAZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiologia ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles", Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical**. v.35, p.85-96, 1987.

VIDAVER, W. Light and seed germination. In: A. A. Khan (ed.). **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York: North Holland Publishing Company, 1980. p.181-192.

WHATLEY, J. M.; WHATLEY, F. R. **A luz e a vida das plantas**. São Paulo: EDU-EDUSP, 1982. 100p.