

## INFLUÊNCIA DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS, TEMPERATURA E LUMINOSIDADE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), cv. CUNNINGHAM

Alexandre Bosco de Oliveira

Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia/Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, bolsista do CNPq. UFC  
E-mail: aleufc@gmail.com

**RESUMO** - A pesquisa foi conduzida em dois experimentos com o objetivo de identificar métodos para superação da dormência em sementes de *Leucaena leucocephala*, cv. Cunningham, e verificar os efeitos da luz e temperatura na germinação dessa espécie. No primeiro, as sementes foram submetidas a nove métodos para superação da dormência: imersão em água a temperatura ambiente durante 24, 48 e 72 horas, imersão em água quente a 60, 80 e 100°C, imersão em ácido sulfúrico por 5 e 10 minutos, além da testemunha. No segundo experimento, após tratamento com ácido sulfúrico por 10 minutos, as sementes foram semeadas em papel toalha tipo germitest e colocadas para germinar sob dez combinações: luz contínua e temperatura de 20, 25, 30 e 35°C constante; escuro contínuo e temperatura de 20, 25, 30 e 35°C constante; temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35°C, ambas com fotoperíodo de oito horas. Concluiu-se que a espécie *Leucaena leucocephala* apresenta sementes dormentes, destacando-se o ácido sulfúrico como método eficiente para a superação da dormência; as sementes de leucena são insensíveis à luz e sua germinação não foi influenciada pelas temperaturas usadas.

**Palavras-chave:** *Leucaena leucocephala*, dormência, temperatura, luz.

## INFLUENCE OF TREATMENTS PRE-GERMINATIVES, TEMPERATURE AND LUMINOSITY IN GERMINATION OF LEUCENA SEEDS (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), CUNNINGHAM VARIETY

**ABSTRACT** –The research was lead in two experiments with the objective of to identify methods to superation of dormancy in seeds of *Leucaena leucocephala*, Cunningham variety, and to verify the effect of light and temperatures in germination of this species. In first the seeds were submitted the nine methods to superation of dormancy: immersion in water under ambient temperature during 24, 48 and 72 hours, immersion in hot water under temperatures of 60, 80 and 100°C, immersion in sulfuric acid per 5 and 10 minutes, beyond of the witness. In second experiment, after treatment with sulfuric acid for 10 minutes, the seeds were sowed in tabledoch paper type Germitest and put to germinate under ten combinations: continue light and constant temperature of 20, 25, 30 and 35°C; dark continue and constant temperature of 20, 25, 30 and 35°C; alternated temperature of 20-30 and 25-35, both with fotoperiod of eight hours. Conclusion the specie *Leucaena leucocephala* presents seeds dormancy, detach-itself the sulfuric acid as efficient method to the superation of dormancy; the seeds of leucena are insensitive to the light and your germination was not influenced by the temperatures used.

**Key words:** *Leucaena leucocephala*, dormancy, temperature, light.

## INTRODUÇÃO

A leucena (*Leucaena leucocephala* Wit.) é uma leguminosa exótica, originária do México, e é encontrada em toda a região tropical. A leucena mantém-se verde na estação seca, perdendo somente os folíolos em secas muito prolongadas ou com geadas fortes. A planta apresenta um sistema radicular profundo, com poucas raízes laterais, que ocorrem em pequeno número, próximas à superfície do solo. As folhas são bipinadas, com 15 a 20 cm de comprimento, apresentando quatro a dez pares de pinas, cada uma com cinco a vinte pares de folíolos em cada pina. Cada folíolo apresenta 7 a 15 cm de comprimento e 3 a 4 mm de largura. A inflorescência é globosa e solitária, sobre um pedúnculo com mais de 5 cm de comprimento, apresentando numerosas flores

brancas. Essas inflorescências são de autopolinização que resultam em cachos de vagens, sendo estas estreitas e achatadas, com 20 cm de comprimento e 2 cm de largura, portam de 2 a 13 sementes, que apresentam cor marrom (SKERMAN, 1977). Essa planta apresenta características múltiplas de utilização, com destaque para o reflorestamento de áreas degradadas, alimentação animal e adubação verde (PRATES *et al.*, 2000).

Para a produção das mudas dessa espécie é necessário quebrar a dormência natural das sementes, causada pela impermeabilidade do tegumento à água. Esse tipo de dormência é o mais comum entre as espécies tropicais (KIGEL & GALILI, 1995), sendo encontrada em boa parte das leguminosas. Conforme dados apresentados por Rolston (1978), das 260 espécies examinadas da família

Leguminosae, cerca de 85% apresentavam sementes com tegumento total ou parcialmente impermeável à água.

A dormência apresenta vantagens e desvantagens. Para as plantas, a principal vantagem é passarem uma estação crítica na condição de semente e, para o homem, evita que os embriões continuem a crescer e germinar ainda na planta mãe. Por outro lado, as desvantagens são: germinação desuniforme, necessidade de longos períodos de armazenamento para se obter uma germinação uniforme, contribui para a longevidade das plantas invasoras, interfere com o programa de plantio e acarreta problemas na avaliação da qualidade de sementes (POPINIGIS, 1985).

A eliminação do problema causado pelas sementes duras consiste em se provocar alterações estruturais dos tegumentos através de: escarificação mecânica, tratamento químico com uso de ácidos (sulfúrico ou clorídrico) ou bases (soda), imersão em água quente, tratamento com solventes (éter, álcool, acetona) e incisão com lâmina ou estilete (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977 apud ALVES *et al.*, 2007).

A germinação é afetada por fatores internos e externos. Os internos são os intrínsecos da semente, como longevidade e viabilidade; já os fatores externos dizem respeito às condições ambientais. A temperatura, juntamente com a água e o oxigênio constituem os principais fatores externos que influenciam na germinação de uma semente (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Além desses, Borges e Rena (1993) incluem a luz como fator determinante na germinação de sementes.

A germinação ocorre dentro de determinados limites de temperatura, dentro desses, existe uma temperatura na qual o processo ocorre com maior eficiência (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Não há, portanto, um valor específico de temperatura para germinação, mas geralmente três pontos críticos podem ser observados (temperatura mínima, máxima e ótima), são àquelas em que abaixo e acima das quais não ocorre germinação e àquela em que o número máximo de sementes germina num período de tempo mínimo, respectivamente (FLOSS, 2004). Segundo Marcos Filho (2005) as variações de temperatura afetam a velocidade, a percentagem e a uniformidade de germinação, portanto, a temperatura ótima é aquela que possibilita a combinação mais eficiente entre a percentagem e velocidade de germinação.

Carvalho e Nakagawa (2000) mencionam que o mecanismo pelo qual a luz leva uma semente a perder a dormência e germinar não é diferente daquele acionado pela ação da temperatura, além disso, a luz pode também inibir a germinação de sementes sensíveis à luz.

As espécies que crescem sob dossel ou cobertura vegetal densa, geralmente não requerem muita luz, enquanto que, espécies que se desenvolvem em locais abertos, sem vegetação, exigem quantidades relativamente maiores de luz para que ocorra a germinação (BORGHETTI, 2004).

Diante do exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de identificar métodos para superação da dormência em sementes de leucena e verificar os efeitos da luz e temperatura na germinação dessa espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Experimento 1 – Germinação em função de tratamentos pré-germinativos

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da UFC, Fortaleza-CE. Foram utilizadas sementes da espécie *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., variedade Cunningham, colhidas em setembro de 2006 de várias plantas localizadas no Campus do Pici, em Fortaleza/CE. Primeiramente determinou-se, neste lote de sementes, a umidade e o peso de mil sementes, sob as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Em seguida foram realizados dois ensaios: no primeiro, as sementes foram submetidas a oito métodos para superação da dormência, além da testemunha, conforme metodologias descritas a seguir: **1. testemunha** – sementes não submetidas a nenhum tratamento; **2, 3 e 4. imersão em água a temperatura ambiente por 24, 48 e 72 horas** – as sementes foram imersas em água a temperatura ambiente (27°C) por um período de 24, 48 e 72 horas, respectivamente; **5, 6 e 7. imersão em água a 60, 80 e 100°C** – as sementes foram imersas em água a temperatura de 60, 80 e 100°C, respectivamente, onde permaneceram até o completo resfriamento da mesma; **8 e 9. tratamento com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) a 98% por 5 e 10 minutos** – as sementes foram tratadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 98% por 5 e 10 minutos, respectivamente, sendo, em seguida, lavadas em água corrente por 5 minutos para a retirada dos resíduos do ácido. Utilizou-se quatro repetições de 50 sementes, semeadas em rolos de papel toalha tipo germitest, umedecidos com água o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e colocadas para germinar a 25°C em germinador tipo BOD na presença de luz. As avaliações foram realizadas 12 dias após a instalação do teste, e os resultados expressos em percentagem média com base no número de plântulas normais.

### Experimento 2 – Germinação sob diferentes condições de luz e temperatura

No segundo ensaio, as sementes foram imersas em ácido sulfúrico por 10 minutos, sendo em seguida lavadas em água corrente por 5 minutos. Após este tratamento, as sementes foram semeadas em papel toalha tipo germitest, submetidas ao teste de germinação em câmara tipo BOD regulada para fornecer nove combinações de luz e temperatura: **tratamentos 1, 2, 3 e 4** - luz contínua e temperatura de 20, 25, 30 e 35°C constante, respectivamente; **tratamentos 5, 6, 7 e 8** - escuro contínuo e temperatura de 20, 25, 30 e 35°C constante, respectivamente; **tratamentos 9 e 10.** temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35°C, respectivamente, ambas

com fotoperíodo de oito horas. A simulação da condição de escuro foi obtida com a utilização de saco de polietileno preto para impedir a incidência de luz. As leituras dos tratamentos com ausência da luz foram realizadas na presença de luz verde de segurança.

#### Variáveis analisadas

Além do percentual de sementes mortas, que foi avaliado no ensaio com tratamentos pré-germinativos, em ambos os experimentos avaliaram-se: **1. primeira contagem de germinação (PCG):** Após 48 horas de instalação do ensaio, foi realizada a primeira contagem de sementes germinadas, sendo consideradas germinadas sementes com a protusão radicular de 0,5 cm. O resultado foi expresso em percentagem; **2. Percentagem de germinação (TG):** Realizada ao final do teste de germinação, ou seja aos 12 dias após a sementeira. Foram consideradas germinadas sementes com a protusão radicular de 0,5 cm. O resultado foi expresso em percentagem; **3. Índice de velocidade de germinação (IVG):** Realizado através de contagens diárias das sementes germinadas até os 12 dias após a sementeira, conforme o modelo proposto por Maguire (1962); **4. Tempo médio de germinação ( $\bar{T}$ ):** Obtido através de contagens diárias das sementes germinadas até os 21 dias após a sementeira e os dados foram calculados através da fórmula proposta por Labouriau (1983), sendo os resultados expressos em dias.

#### Análise estatística

Os melhores tratamentos para superação da dormência de sementes de leucena foram determinados através de nove tratamentos no delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, quais sejam: testemunha; sementes imersas em água por 24, 48 e 72 horas; em água a 60, 80 e 100° C e deixadas até o completo resfriamento; sementes tratadas com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) a 98% por 5 e 10 minutos. As condições ótimas de luz e temperatura para germinação

foram determinadas mediante 10 tratamentos, dispostos no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo estes: luz contínua e temperatura de 20, 25, 30 e 35°C constante; escuro contínuo e temperatura de 20, 25, 30 e 35°C constante e temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35°C com fotoperíodo de oito horas. A análise estatística foi realizada em programa de Assistência Estatística (Assistat) versão 7.4 Beta (SILVA e AZEVEDO, 2006), sendo a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Os dados de expressos em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada da %/100 (BANZATTO & KRONKA, 1992), mas nas tabelas, para melhor visualização dos resultados, são apresentados os dados não transformados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento 1 – Germinação em função de tratamentos pré-germinativos

O peso de mil sementes e a umidade de *L. leucocephala* foi de 39,16g e 11,2%, respectivamente. Os resultados obtidos com os tratamentos para a superação da dormência das sementes indicaram que o ácido foi eficiente para promover o aumento da germinação das sementes, com os resultados superiores aos dos demais métodos estudados (Tabela 1). A eficácia do ácido sulfúrico na superação da impermeabilidade do tegumento foi encontrada por vários autores: Franke & Baseggio (1998) em *Desmodium incanum* DC e *Lathynus nervores* Lam.; Bertalot & Nakagawa (1998) em *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. K156; Lopes *et al.* (1998) em *Caesalpineia ferrea* Mart. Ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cássia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill.; Lin (1999) em sementes de *Vigna radiata* L.; Smiderle & Sousa (2003) em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

**Tabela 1.** Valores médios de primeira contagem da germinação (PCG), teste de germinação (TG), sementes mortas (SM), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes leucena submetidas a nove tratamentos para a superação da dormência.

Métodos	PCG	TG	SM	IVG	TMG
	..... % .....	..... % .....			... dias ...
Testemunha	12 cd	27 c	2,5 b	4,9 d	3,5 bc
Imersão em água - 24 h	21 c	30 c	0,5 b	6,1 cd	3,7 bc
Imersão em água - 48 h	07 d	27 c	3,5 ab	4,2 d	3,4 bc
Imersão em água - 72 h	06 d	34 c	4,0 ab	4,8 d	4,0 b
Imersão em água quente - 60°C	16 cd	42 c	1,5 b	7,0 cd	3,7 bc
Imersão em água quente - 80°C	46 b	77 b	2,0 b	15 b	3,6 bc
Imersão em água quente - 100°C	13 cd	75 b	15 a	8,9 c	5,8 a
Imersão em ácido sulfúrico - 5 min.	45 b	94 a	0,5 b	17 b	3,7 bc
Imersão em ácido sulfúrico - 10 min.	79 a	97 a	0,5 b	22 a	2,4 c
Coefficiente de variação (%)	14,2	10,2	17,9	14,7	15,1

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade de erro.

Na imersão em água quente a 80°C foram observados valores intermediários para percentual e índice de velocidade de germinação (Tabela 1), confirmando os dados obtidos por Teles *et al.* (2000), que utilizando diferentes métodos para superar dormência em sementes da mesma espécie, verificaram que os mais adequados foram imersão em ácido sulfúrico concentrado e imersão em água quente a 80°C. Por sua vez, Alves *et al.* (2000) observou uma redução drástica na germinação de sementes de *Bauhinia monandra* Britt, com água a 85°C. Albuquerque (2006) obteve o mesmo resultado com sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. No presente ensaio, quando as sementes foram imersas em água quente a 100°C, apesar do percentual de germinação ter sido intermediário (75%), se obteve o maior número de sementes mortas e maior tempo médio de germinação dentre os tratamentos utilizados, contrastando com dados obtidos por Deminicis *et al.* (2006), os quais observaram germinação mais rápida em sementes de leucena imersas em água quente (100°C) durante 20 minutos. Provavelmente, neste experimento, a alta temperatura empregada afetou negativamente os mecanismos fisiológicos das sementes e a viabilidade do embrião, atrasando a germinação da semente e causando sua morte, respectivamente. O uso da água quente também não foi eficiente na melhoria da germinação de sementes de *Stylosanthes scabra* J. Vogel, de acordo com Araujo *et al.* (2002).

A imersão das sementes em água nos três períodos de tempo testados proporcionou baixos níveis de germinação. Comportamento semelhante foi observado em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* por Eira *et al.* (1993), os quais também constataram que a imersão em água parada em temperatura ambiente laboratório, por 24, 48 e 72 horas não foi eficiente para superação da dormência, assim como para as sementes de *Cassia excelsa* Scharad (JELLER E PEREZ, 1999). Resultados similares foram obtidos em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* L. (TORRES e SANTOS 1994) e de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (RIBAS *et al.*, 1996).

A testemunha apresentou os menores valores de percentual e índice de velocidade de germinação, deste modo, confirma-se a afirmação de Kluthcouski (1980). Para este autor o plantio de sementes desta leguminosa sem quebra da dormência resulta, geralmente, em índice de germinação inferior a cinquenta por cento.

### **Experimento 2 – Germinação sob diferentes condições de luz e temperatura**

Na segunda etapa do trabalho optou-se pelo tratamento com ácido sulfúrico, por ter sido o método de superação de dormência mais eficiente. Não houve diferença no teste de germinação onde as sementes foram colocadas sob diferentes temperaturas, na presença e ausência de luz (Tabela 2). Deste modo, embora as sementes de *L. leucocephala* germinem em maior velocidade na presença de luz, essa espécie pode ser

considerada como indiferente à luz, pois ela germina tanto na presença quanto na ausência da mesma. Estes resultados condizem com o estudo realizado por Souza Filho (2002), visto que este pesquisador submeteu as sementes desta espécie a diferentes períodos de luz e constatou que a luz não se constituiu um fator promotor de variações na germinação de sementes desta espécie. Segundo Borghetti (2004) as espécies que crescem sob dossel ou cobertura vegetal densa, geralmente não requerem muita luz, enquanto que, espécies que se desenvolvem em locais abertos, sem vegetação, exigem quantidades relativamente maiores de luz para que ocorra a germinação.

No que diz respeito às variáveis primeira contagem, índice de velocidade e tempo médio de germinação houve diferença significativa entre os tratamentos, dentre os quais, destaca-se a alternância de temperatura (25-35°C) como a melhor condição para a germinação de sementes de leucena, uma vez que esta proporcionou os melhores resultados. Segundo Bewley & Black (1994), a alternância de temperaturas favorece a superação da dormência e, conseqüentemente, o processo germinativo, sendo este fato mais comum para espécies não domesticadas e de estádios sucessionais iniciais (BORGES & RENA, 1993; CARVALHO E NAKAGAWA, 2000). A indiferença de algumas espécies à temperatura é característica de espécies pertencentes aos estádios mais avançados da sucessão florestal (LORENZI, 2002; BARBOSA & MACEDO, 1993).

Para Malavasi (1988), espécies florestais e gramíneas forrageiras germinam mais sob temperaturas alternadas. Este fato foi constatado por Lopes *et al.* (2002) para sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.) e por Medeiros Filho *et al.* (2002) para sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban. Santos e Aguiar (2000) observaram que a temperatura alternada de 20-30°C proporcionou máxima germinação em menor período de tempo em sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquinho). Resultados semelhantes foram relatados por Menezes *et al.* (2004) com sementes de *Salvia splendens* Sw e Albuquerque (2006) em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

As sementes de leucena colocadas para germinar em temperatura de 35°C, na ausência de luz, apresentaram menor vigor, representado pela primeira contagem de germinação (14%), e demoraram mais para germinar, visto que apresentaram o menor índice de velocidade de germinação (8,5) e o maior tempo médio de germinação, em torno de três dias. Santos Neto (2005), trabalhando com sementes de sambacaitá (*Hyptis pectinata* L) verificou que as temperaturas mais elevadas, também, reduziram o tempo médio de germinação. O comportamento germinativo de sementes de leucena diverge das sementes de cambará (*Vochysia haenkiana*), estudado por Silva *et al.* (2000), tendo em vista que estes autores verificaram que o tempo médio de germinação foi reduzido com o aumento da temperatura, sendo a temperatura de 35°C a que apresentou melhor resultado.

**Tabela 2.** Valores médios de primeira contagem da germinação (PCG), teste de germinação (TG), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes leucena submetidas a nove tratamentos para a superação da dormência.

Combinações	PCG	TG	IVG	TMG
	..... % .....			.... dias ....
Luz contínua, 20°C	83 ab	96 a	11,3 ab	2,3 b
Luz contínua, 25°C	89 a	96 a	11,6 ab	2,2 b
Luz contínua, 30°C	86 ab	97 a	11,4 ab	2,3 b
Luz contínua, 35°C	82 ab	90 a	10,8 ab	2,2 b
Escuro contínuo, 20°C	70 b	91 a	10,4 b	2,3 b
Escuro contínuo, 25°C	87 ab	97 a	11,6 ab	2,2 b
Escuro contínuo, 30°C	78 ab	94 a	10,9 ab	2,3 b
Escuro contínuo, 35°C	14 c	97 a	8,5 c	3,0 a
Escuro-luz, 20-30°C	78 ab	97 a	10,9 ab	2,5 b
Escuro-luz, 25-35°C	91 a	98 a	11,9 a	2,1 b
Coefficiente de variação (%)	9,1	8,7	5,1	7,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que os experimentos foram realizados pode-se concluir que:

- A escarificação com ácido sulfúrico (98%) por 10 minutos é o tratamento que proporciona a superação da dormência das sementes de *L. leucocephala*, cv. Cunningham, atingindo altos valores de germinação;
- As sementes desta espécie são fotoblásticas neutras;
- As sementes de leucena germinam mais rápido sob temperatura alternada de 25-35°C.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, K.S. Aspectos fisiológicos da germinação de sementes de *sucupira-preta* (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

ALVES, A.F.; ALVES, A.F.; GUERRA, M.E.C.; FILHO, S.M. Superação de dormência de sementes de braúna (*Schinopsis brasiliense* Engl.) **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.38, n.1, p.74-77, 2007.

ALVES, M.C.S.; MEDEIROS FILHO, S.; ANDRADE NETO, M. TEÓFILO, E.M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguilata* L. – Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.139-144, 2000.

ARAÚJO, E.F.; ARAÚJO, R.F.; SILVA, R.F.; GALVÃO, J.C.C. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.2, p.77-81, 2002.

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

BARBOSA, J.M.; MACEDO, A.C. **Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo**: informações técnicas sobre sementes, grupos ecológicos, fenologia e produção de mudas. São Paulo: Instituto de Botânica e Fundação Florestal, 1993. 125p.

BERTALOT, M.J.A.; NAKAGAWA, J. Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.39-42, 1998.

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

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-136.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. (orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4. ed. Jaboticabal - SP: UNESP, 2000. 588p.

DEMÍNICIS, B.B., J.C.C. ALMEIDA, M.C. BLUME, S.A.C. ARAÚJO, F.T. PÁDUA, A.M. ZANINE; C.F. JACCOUD. Superação de dormência em sementes de oito

- leguminosas forrageiras tropicais. **Archivos de zootecnia**, Córdoba, v.55, p. 401-404, n.212.
- EIRA, M.T.S.; FREITAS, R.W.A.; MELLO, C.M.C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.2, p.177-181, 1993.
- FLOSS, E. L. **Fisiologia das Plantas Cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê**. Passo Fundo, RS: UPF, 2004. 536p
- FRANKE, L.B.; BASEGGIO, L. Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.420-424, 1998.
- JELLER, H.; PEREZ, S.C.J.G.A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.32-40, 1999.
- KIGEL, J.; GALILI, G. **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, 1995. 853p.
- KLUTHCOUSKI, J. **Leucena: alternativa para a pequena e média agricultura**. Brasília: EMBRAPA-DID. 1980. 12p.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- LIN, S.S. Quebra de dormência de sementes de feijão-mungo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.6, p.1081-1086, 1999.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4.ed. v.1, Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002. 368p.
- LOPES, J.C.; PEREIRA, M.D.; MARTINS FILHO, S. Germinação de sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.59-66, 2002.
- LOPES, J.C.; CAPUCHO, M.T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.80-86, 1998.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madson, v.2, n.1, p. 176-177, 1962.
- MALAVASI, M.M. Germinação de sementes. In: PIÑARODRIGUES, F.C.M. (Coord.). **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.25-40.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba, SP: Fealq, 2005. 495p.
- MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E.D.de.; INNECCO, R. Germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.2, p.102-107, 2002.
- MENEZES, N.L.de.; FRANZIN, S.M.; ROVERSI, T.; NUNES, E.P. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidade de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.1, p.32-37, 2004.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2. ed. Brasília:AGIPLAN, 1985. 289p.
- PRATES, H. T.; PAES, J. M. V.; PIRES, N. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MAGALHÃES, P. C. Efeito do extrato aquoso de Leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 5, p. 909-914, 2000.
- RIBAS, L.L.F.; FOSSATI, L.C.; NOGUEIRA, A.T. Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (maricá). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p.98-101, 1996.
- ROLSTON, M.P. Water impermeable seed dormancy. **The Botanical Review**, v.44, p.365-396, 1978.
- SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquinho (*Sebastiania commersoniana* (Baill) Smith & Down) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.120-126, 2000
- SANTOS NETO, A. L. **Germinação e crescimento inicial de sambacaitá (*Hyptis pectinata* L.)**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando:

American Society of Agricultural Engineers, 2006. p.393-396.

SILVA, V.P.; COSTA, R.B.; NOGUEIRA, A.C.; ALBRECHT, C.H.T.; ARAÚJO, A.J. Influência da temperatura e luz na germinação de sementes de cambará (*Vochysia haenkiana* Mart.). **Revista Agricultura Tropical**, v. 4, n. 1, p. 99-108, 2000.

SKERMAN, P. J. **Tropical forage legumes**. Rome: FAO, 1977. 609 p.

SMIDERLE, O.J.; SOUSA, R.C.P.de. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae-Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.25, n.1, p.72-75, 2003.

SOUZA FILHO, A. P. S. Influência da temperatura, luz e estresses osmótico e salino na germinação de sementes de *Leucaena leucocephala*. **Pasturas Tropicais**, Cali, Colômbia, v.22, n.2, p. 47-53, 2000.

TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. Métodos para a quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p.387-391, mar./abr. 2000.

TORRES, S.B.; SANTOS, D.S.B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.54-57, 1994.