

INFLUÊNCIA DA LUZ E DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SAMBACAITÁ (*Hyptis pectinata* (L.) Poit)¹

INFLUENCE OF LIGHT AND TEMPERATURE IN THE GERMINATION OF *Hyptis pectinata* (L.) Poit SEEDS

Antônio Lucrécio dos Santos Neto^{2*}, Sebastião Medeiros Filho³, Elizita Maria Teófilo⁴, Renato Mendes Guimarães⁵, Arie Fitzgerald Blank⁶, Renata Silva-Mann⁶

RESUMO

O estudo da propagação de plantas por sementes é uma das etapas iniciais para o conhecimento de determinada espécie que se almeja domesticar. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Hyptis pectinata* L. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Lavras - MG. As sementes foram postas para germinar em caixas de polietileno sobre papel mata borrão umedecido. Foram testadas duas condições de luminosidade (presença e ausência) e quatro temperaturas (20, 25, 30 e 35°C), em mesa de termogradiante. As leituras das variáveis porcentagem, velocidade e tempo médio de germinação foram realizadas diariamente. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X4, com quatro repetições de 100 sementes por tratamento. A comparação das

médias de luminosidade foi feita pelo teste de Tukey e de temperatura pela regressão polinomial, usando-se o programa estatístico Sanest[®]. A presença de luz foi favorável à germinação de sementes de sambacaitá. A maior velocidade de germinação na presença de luz foi obtida com o aumento da temperatura. Sementes expostas à temperaturas mais elevadas, na ausência de luminosidade, levam menos tempo para germinar.

Palavras-chave: *Hyptis pectinata* L., Lamiaceae, planta medicinal nativa, propagação.

ABSTRACT

The study of plant propagation by seeds is one of the first steps to develop knowledge for species which will be domesticate. The aim of this work was to evaluate the effect of light and temperature on *Hyptis pectinata* seed germination. The assay was carried out in the Laboratory of Seed Analysis of the Federal University of Lavras, Brazil. The seeds had been

¹ Parte da dissertação de mestrado defendida pelo primeiro autor no curso de Agronomia/Fitotecnia/UFC.

² Eng^o Agr^o, MSc., Bolsista do CNPq, Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, UFLA, Rua Venerando Pereira, 381, apt. 301, Bairro Centro, CEP 37.200-000, Lavras-MG, santosneto@gmail.com.

³ Eng^o Agr^o, Dr., Professor do Curso de Agronomia, CCA/UFC, filho@ufc.br.

⁴ Eng^a Agr^a, Dra., Pesquisadora em Sementes, CCA/UFC, elizita@ufc.br.

⁵ Eng^o Agr^o, Dr., Professor do Curso de Agronomia, DAG/UFLA, renatom@ufla.br.

⁶ Eng^o Agr^o, Dr., Professor do Curso de Agronomia, DEA/UFV, afblank@ufs.br; renatamann@ufs.br.

(Recebido para Publicação em 27/09/2007, Aprovado em 29/07/2008)

arranged to germinate in polyethylene boxes with humidified paper. Two conditions of luminosity (with and without) and four temperatures were tested (20, 25, 30 and 35°C), in table of termogradient. The evaluations of the variable germination percentage, speed germination index and average time of germination were evaluated daily. The experimental design used was the completely randomized, in a 2X4 factorial scheme, with four replications of 100 seeds per treatment. Averages of luminosity were compared by the Tukey test and temperatures by polynomial regression. The light presence was favorable to germination of *H. pectinata* seeds. The highest speed germination was obtained with the increase of temperature in light condition. Seeds exposed to highest temperatures have taken few medium time to germinate without light.

Key words: *Hyptis pectinata* L., Lamiaceae, native medicinal plant, propagation.

INTRODUÇÃO

A procura por fitoterápicos tem ampliado o uso de plantas medicinais, o que incentiva o estudo dessa flora que já é utilizada há algum tempo pela população (MOMENTÉ, 2002; SILVA, 2002). Contudo, a maioria das espécies tem sido usada de forma extrativista e o crescimento da população humana e a ocupação de áreas naturais vêm contribuindo para um aumento da pressão destrutiva (ROSA, 1998).

A obtenção da planta medicinal conhecida por sambacaitá (*Hyptis pectinata* (L.) Point.) ocorre popularmente por meio do corte da planta, retirando-se suas folhas que são utilizadas na produção de chás com propriedades antiinflamatórias (ARRIGONI-BLANK et al., 2005).

Uma das formas para contornar tais problemas é o conhecimento da propagação das plantas que auxilia na manutenção e conservação de determinada espécie que se almeja domesticar. Uma das primeiras etapas do processo propagativo é o conhecimento da germinação das sementes, na qual ocorre uma série de eventos celulares e moleculares que culminam com o crescimento do embrião para dar origem a uma planta madura (BRADBEER, 1988; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Dentre vários estudos, o conhecimento de fatores que influenciam a germinação de sementes auxilia a compreender os mecanismos ligados a propagação que ocorrem nas diferentes espécies. Estes fatores são inúmeros, no entanto a luz e a temperatura são consideradas como os principais (ANDRADE, 1995; NASSIF et al., 1998).

Com relação à luz existe uma diversidade de comportamentos em resposta das sementes para germinar que é tão grande quanto às características intrínsecas aos centros de origem das espécies, podendo ser classificadas como fotoblásticas positivas (germinam melhor na presença de luz), negativas (germinam melhor na ausência de luz) e neutras (indiferentes à luz para germinar). As sementes da maior parte das espécies germinam tanto na presença quanto na ausência de luz, entretanto, a sua exigência luminosa para germinar, por parte de determinadas espécies, está ligada a um tipo de dormência. Para as espécies que exigem luz para germinar existe uma cromoproteína denominada de fitocromo que tem a função de captar luz para dar início ao processo germinativo das sementes (POPINIGIS, 1985; TAKAKI, 2001; TAIZ & ZEIGER, 2004; SILVA, 2004).

A temperatura também é outro fator influente na germinação, classificando-se em temperatura mínima (abaixo da qual as sementes não germinam),

temperatura máxima (acima da qual não ocorre germinação) e a temperatura ótima (na qual ocorre a maior porcentagem de germinação em menor tempo). A temperatura influencia a velocidade de absorção de água, como também as reações bioquímicas que determinam o processo, reações estas que vão desdobrar, ressintetizar e transportar para o eixo embrionário, as substâncias de reserva. Numa faixa ótima de temperatura o processo germinativo se realiza mais rápido e eficientemente, a qual, entretanto, é dependente da espécie e da região de origem (POPINIGIS, 1985; BEWLEY & BLACK, 1994; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; MACHADO et al., 2002).

Sendo assim, com o intuito de obter informações sobre o comportamento germinativo de sementes de sambacaitá (*H. pectinata*), objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da luz e da temperatura na sua germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. Foram utilizadas sementes do acesso SAM 002 de *H. pectinata* do Banco Ativo de Germoplasma da Universidade Federal de Sergipe (UFS) coletadas em abril de 2004, na Fazenda Experimental "Campus Rural da UFS", localizada no município de São Cristóvão-SE. As sementes encontravam-se armazenadas durante um mês em câmara com temperatura de 10°C e umidade relativa de 60% até o início da pesquisa.

Antes da instalação do ensaio, as sementes foram homogeneizadas e colocadas em caixas transparentes de polietileno 11,0 x 11,0 x 3,0cm com tampa. Utilizou-se como substrato duas folhas de

papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, submetendo-o a uma prensa para marcação e distribuição homogênea das sementes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X4, tendo como tratamentos a combinação de duas condições de luminosidade (presença e ausência) e quatro temperaturas (20, 25, 30 e 35° C), com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por uma caixa de polietileno (gerbox) composta por 100 sementes.

A avaliação de temperatura foi realizada em mesa de termograde (Seed Processing type 5001.10.00, serie 15 893) monitorada pelo programa computacional Wizcons para Windows. Para os tratamentos com luz constante, as contagens das sementes germinadas foram feitas por meio de lupa com iluminação fluorescente e para a ausência de luz foram utilizadas lâminas de papel alumínio envolvendo as caixas, efetuando a leitura do teste em sala escura e sob luz verde.

Foram avaliadas as seguintes variáveis:

Porcentagem de germinação (GER): para este teste utilizou-se 100 sementes por repetição, totalizando 400 sementes por tratamento. A contagem foi feita 12 dias após a semeadura, sendo os resultados expressos em porcentagem. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram a protrusão da radícula;

Índice de velocidade de germinação (IVG): para esta variável foram realizadas contagens diárias das sementes germinadas até 12 dias após a semeadura, segundo modelo proposto por MAGUIRE (1962):

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n \quad (1) \text{ em que:}$$

G_1, G_2, G_n = número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem;

N_1, N_2, N_n = número de dias após a semeadura no primeiro, segundo e último dia.

Tempo médio de germinação (TMG): foram efetuadas contagens diárias das sementes germinadas até doze dias após a semeadura, por meio da fórmula proposta por LABOURIAU (1983), com os resultados expressos em dias:

$$TMG = \frac{G_1.T_1 + G_2.T_2 + \dots + G_n.T_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n} \quad (2) \text{ em que:}$$

G_1, G_2, G_n = número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem;

T_1, T_2, T_n = número de dias após a semeadura no primeiro, segundo e último dia.

Procedimento estatístico: a análise estatística foi realizada em programa do Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores (SANEST®). Foi efetuada a análise de variância e para a verificação da homogeneidade das variâncias foi feito o teste de Bartlett (NUNES, 1998). Efetuou-se a análise de regressão e as médias dos dados foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação das médias do fator luminosidade (Tabela 1) observou-se que a presença de luz foi

favorável à germinação das sementes de sambacaitá, com uma germinação média de 48%. Provavelmente, estas sementes exigem a captação de comprimentos de onda de luz que é realizada por meio do fitocromo, o qual é influente na germinação (TAIZ & ZEIGER, 2004). Na ausência de luz, praticamente não houve germinação (3%), evidenciando a necessidade de luz para a ocorrência do processo germinativo desta espécie, caracterizando-a como fotoblástica positiva. Resultados idênticos em resposta das sementes à luz para germinar foram obtidos por ANDRADE (1995), BERKENBROCK & PAULILO (1999) e GODOI & TAKAKI (2005), com sementes das espécies *Leandra breviflora*, *Maytenus robusta* Reiss. e *Hedyosmum brasiliense* Mart; e *Cecropia glaziovii* respectivamente. As temperaturas testadas não influenciaram na porcentagem de germinação, o que comprova a plasticidade dessa espécie para germinar em diferentes níveis de temperatura.

Tabela 1 - Médias da porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *H. pectinata* submetidas a duas condições de luminosidade (presença e ausência) e quatro temperaturas (20, 25, 30, 35°C). Fortaleza-CE, UFC, 2005.

Luminosidade	Temperaturas (°C)				Equação (Y=)
	20	25	30	35	
.....Germinação (%).....					
Presença	52a	44a	49a	48a	ns
Ausência	2b	2b	4b	2b	ns
CV= 18,6%					
.....IVG.....					
Presença	13,8a	13,6a	17,3a	21,5a	1,847+0,534x R ² =0,87**
Ausência	0,4b	0,6b	1,2b	1,0b	ns
CV= 19,2%					
.....TMG.....					
Presença	3,4b	3,4a	2,9a	2,3a	ns
Ausência	6,8a	3,2a	4,2a	2,5a	10,691-0,238x R ² =0,67**
CV= 35,4%					

Médias seguidas de mesma letra na coluna dentro de cada variável resposta não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Estudos do efeito da luz e do ácido giberélico em sementes de sambacaitá também foram realizados por MELO et al. (2002). Esses autores verificaram que não houve germinação na ausência de luz, caracterizando-a como fotoblástica positiva, e que o ácido giberélico estimulou a germinação dessas sementes no escuro, havendo um aumento progressivo de acordo com a concentração, tanto na porcentagem como no índice de velocidade de germinação.

De maneira contrastante, SALES et al. (2004), observando o efeito da luz e temperatura na germinação de sementes de *Hyptis marruboides*, verificaram ocorrência de protrusão da radícula na ausência de luz, sendo que o tratamento que proporcionou menor porcentagem (sementes recém-colhidas submetidas a 30°C no escuro) ainda propiciou germinação superior a 60%. THANOS et al. (1995) comentam que plantas da família Lamiaceae, caracterizam-se por apresentar ampla variabilidade quanto aos requerimentos necessários à germinação das sementes.

BEWLEY & BLACK (1994) afirmam que a maioria das sementes pequenas comportam-se como fotoblásticas positivas. Portanto, de maneira semelhante, a preferência por luz para promoção de maior porcentagem de germinação é corroborada neste ensaio.

A germinação de sementes fotodormentes está restrita a camadas superficiais do solo, permitindo superação da dormência (GARCIA & DINIZ, 2003). Os mesmos autores, trabalhando com sementes de *Vellozia glandulifera* Goethart & Henrard e estudando a influência da luz e da temperatura na germinação desta espécie, observaram que no escuro independente da temperatura, ocorreu uma diminuição da porcentagem de germinação.

Diferentes fontes de luz na germinação de sementes de sambacaitá foram estudadas por AZEVEDO et al. (2003). A utilização de papel celofone amarelo, revestindo as placas de Petri, propiciou uma maior porcentagem de germinação. Além disso, houve uma desuniformidade na germinação dentro de cada tratamento, sugerindo a presença de diferentes pontos de maturidade das sementes na época de colheita.

Trabalhos com sementes de monjoleiro (*Acacia polyphylla* Dc.), realizados por ARAÚJO NETO et al. (2003), constataram que, independente do período de alternância de luz escuro, houve um aumento na porcentagem de germinação, quando comparado com a condição escuro constante.

De maneira diferente, o estudo da porcentagem de germinação de sementes de *Melissa officinalis* (Lamiaceae) revela resposta indiferente à condição luminosa, sendo classificadas como fotoblástica neutra (SILVA, 2004).

FARON et al. (2004), avaliando as sementes diminutas de *Hypericum brasiliense*, perceberam que na presença de luz a germinação desta espécie é aumentada em torno de cinco vezes quando comparada com ausência de luz. Esses autores comentam que, por serem sementes pequenas, bem como as de *H. pectinata*, são incapazes de romper camadas de solo e atingir a superfície com a quantidade de material de reserva que possuem, sendo obrigadas, dessa forma, a germinar sobre o solo onde se estabelecerão por meio do estímulo luminoso.

Na presença de luz, quanto maior a temperatura, maior o índice de velocidade de germinação (IVG) de sambacaitá, apresentando assim um efeito linear (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por MENEZES et al. (2004) em *Salvia splendens* (Lamiaceae) testando as temperaturas de 15, 20 e

25°C, contudo não houve diferença entre as duas últimas temperaturas testadas.

Esses resultados concordam com os estudos de CARVALHO & NAKAGAWA (2000), uma vez que esses autores comparam a germinação a uma reação química, sendo tanto mais rápida e o processo mais eficiente, quanto maior for a temperatura, até certo limite. Para os intervalos estudados, este limite máximo de temperatura não foi verificado, uma vez que a velocidade de germinação aumentou linearmente com o aumento dos níveis desse fator.

No estudo realizado por TOMAZ et al. (2004), com sementes de *Leonotis nepetaefolia*, uma erva daninha (Lamiaceae), pôde-se inferir na prática que a maior ou menor infestação durante o ano tem uma influência direta de oscilações da temperatura. O índice de velocidade de germinação obtido desta espécie foi inferior ao de sambacaitá, com um valor médio de 10,16 e 16,49, respectivamente (Tabela 1).

Trabalhos realizados por SILVA (2004) revelaram que a ausência de luz promoveu uma melhor velocidade de protrusão da radícula. Este resultado não foi observado com sementes de sambacaitá, uma vez que no escuro o índice de velocidade de germinação foi baixo quando comparado com a presença de luz, além de não diferir estatisticamente as equações de regressão pelo teste F.

As sementes que germinaram no escuro obtiveram tempo médio de germinação (TMG) semelhante àquelas submetidas à luz constante (Tabela 1). Verificou-se na condição de escuro que, quanto menor a temperatura, maior o TMG. Sementes expostas à temperatura de 20°C proporcionaram aumento do TMG quando comparadas àquelas submetidas a 35°C. Segundo FERREIRA et al. (2001), o tempo médio de germinação é uma ferramenta

importante para se estimar a velocidade de ocupação de uma espécie em determinado ambiente.

SILVA et al. (2004), trabalhando com sementes de *Vochysia haenkiana* M., obtiveram resultados idênticos, pois foi verificado que o tempo em dias para germinação desta espécie foi diminuído com o aumento da temperatura, sendo a de 35°C a que apresentou melhor resultado, porém, esta espécie comportou-se como fotoblástica neutra.

CONCLUSÕES

As sementes de sambacaitá comportam-se como fotoblásticas positivas. Sementes expostas a temperaturas mais elevadas apresentam maior velocidade de germinação. Temperaturas mais elevadas reduzem o tempo médio de germinação de sementes de *H. pectinata*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.C.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cong., *Tibouchina benthamiana* Cong., *Tibouchina grandifolia* Cong. e *Tibouchina moricandia* (DC) Baill. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.1, p.29-35, 1995.
- 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.
- ARRIGONI-BLANK, M. F. ; SILVA-MANN, R. ; CAMPOS, D. A. ; SILVA, P. A. ; ANTONIOLLI, A. R. ; CAETANO, L. C. ; SANT'ANA, A. E. G. ; BLANK, A. F. . Morphological, agronomical and pharmacological characterization of *Hyptis pectinata* (L.) Poit

- germplasm. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa - PB, v. 15, n. 4, p. 298-303, 2005.
- AZEVEDO, V. G.; SILVA-MANN, R.; COSTA, A. G.; SANTANA FILHO, L. G. M.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, M. F.; DANTAS, I. B.; MENDONÇA, M. C.; BLANK, A. F. Influência do comprimento de onda da luz na germinação de sementes de sambacaitá [*Hyptis pectinata* (L.) Poit]. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.1-4, 2003. Suplemento 2.
- BERKENBROCK, I.S.; PAULILO, M.T.S. Efeito da luz na germinação e no crescimento inicial de *Maytenus robusta* Reiss. e *Hedyosmum brasiliense* Mart. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.243-248, 1999.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of development and germination**. New York: Plenum press, 1994. 445p.
- BRADBEER, J. W. **Seed Dormancy and germination**. 1.ed. London: Blackie Academic e Professional. 1988, 146p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal-SP:UNESP, 2000. 588p.
- FARON, M. L. B.; PERECIN, M. B.; LAGO, A. A.; BOVI, O. A.; MAIA, N. B. Temperatura, nitrato de potássio e fotoperíodo na germinação de sementes de *Hypericum perforatum* L. e *H. brasiliense* Choisy. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.2, p.193-199, 2004.
- 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 Brasílica**, São Paulo, v.15, n.2, p.231-242, 2001.
- GARCIA, Q. S.; DINIZ, I. S. S. Comportamento germinativo de três espécies de vellozia da Serra do Cipó, MG. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v.17, n.4, p.487-494, 2003.
- GODOI, S.; TAKAKI, M. Efeito da temperatura e a participação do fitocromo no controle da germinação de sementes de embaúba. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, n.2, p.87-90, 2005.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- MACHADO, C. F.; OLIVEIRA, J. A.; DAVIDE, A. C.; GUIMARÃES, R. M. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nicholson). **Revista Cerne**, Lavras-MG, v.8, n.2, p.18-27, 2002.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MELO, G.B.; SILVA, R.L.; ANTONIOLLI, A.R.; MELO, V.A.; LIMA, S.O.; SILVA, P.M.; SILVA JR., O.C. Efeitos do extrato aquoso da *hyptis pectinata* sobre a regeneração hepática após hepatectomia parcial de 70%: resultados preliminares. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.16, supl. 1, p.13-15, 2001.
- MELO, D.L.F.M.; PEREIRA, R.C.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; BARBOSA JUNIOR, A.M.; SILVA-MANN, R. Influência da luz e do ácido giberélico na germinação de sementes de sambacaita (*Hyptis Pectinata* L. Poit). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.1-4, 2002. Suplemento 2.
- 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.
- MOMENTÉ, V. G. **Germinação, crescimento, estaquia e idades de cortes do mentrasto**

- NETO et al. Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de sambacaitá (*Hyptis pectinata*(L.) Poit)¹ (*Ageratum conyzoides* L.). 2002. 79f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- NASSIF, S.M.L.; VIEIRA, I.G.; FERNADES, G.D. Germinação de sementes: fatores externos (ambientais) que influenciam a germinação. Informativo Sementes, IPEF, 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.html>>.
- Acesso em: 10 mar. 2006.
- NUNES, R. P. **Métodos para a pesquisa agrônômica**. 1.ed. Fortaleza: ABC Fortaleza, 1998. 564p.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2.ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- ROSA, S. G. T. Caracterização das sementes de *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss, Espinheira Santa e viabilidade de sua propagação sexuada. In: MING, L. C. **Plantas medicinais aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. p. 33-51.
- SALES, J. F.; PINTO, J. E. B. P.; OLIVEIRA, J. A.; BOTREL, P. P.; SILVA, F. G.; BERTOLUCCI, S. K. V. Influência da luz, temperatura e armazenamento na germinação de hortelã-do-campo (*Hyptis marruboides*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.1-4, 2004. Suplemento 2.
- SILVA, J.R.M. **Flora medicinal: uma história singular**. São Paulo: Natura, 2002. 67p.
- SILVA, P. A. **Germinação de sementes de erva-cidreira verdadeira (*Melissa officinalis* L.)**. 2004. 55f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- 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**, Cuiabá, v.4, n.1, p.99-108, 2000.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.
- TAKAKI, M. New proposal of classification of seeds based on forms of phytochrome instead of photoblastism. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.13, n.1, p.104-108, 2001.
- THANOS, C. A.; KADIS, C. C.; SKAROU, F. Ecophysiology of germination in the aromatic plants thyme, savory and oregano (Labiatae). **Seed Science Research**, Grécia, v.5, n.3, p.161-170, 1995.
- TOMAZ, M.A., ARAÚJO, E.F., FERREIRA, F.A. *et al.* Germinação de sementes de *Leonotis nepetaefolia*, em função do estágio de maturação e da posição do glomérulo na planta. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.3, p.359-364, 2004.