

Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de *Hyptis cana* Pohl. (Lamiaceae) provenientes de diferentes ambientes

Vuaden, E.R.¹; Albuquerque, M.C.F.²; Guimarães, S.C.²; Coelho, M.F.B.²

¹Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical; ²Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso. Av. Fernando Correa s/n°, Cuiabá, MT, CEP 78060-900.

RESUMO: *Hyptis cana*, vulgarmente conhecida como hortelã-do-campo, hortelã-do-cerrado e hortelãzinha, é uma espécie aromática e de uso medicinal, e nesse estudo objetivou-se determinar as temperaturas ótima, mínima e máxima para germinação de suas sementes e para a formação de plântulas normais. As inflorescências foram coletadas em populações nativas de duas áreas distintas no município de Cuiabá-MT, uma delas na região de Altos do Coxipó II (ambiente 1), e a outra na região de Coxipó do Ouro, onde havia ocorrido queimada natural antes da coleta (ambiente 2). As sementes foram colocadas para germinar sobre papel mata-borrão, em caixas de plástico transparente, dentro de câmaras de germinação reguladas nas temperaturas constantes de 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45°C, com fotoperíodo de oito horas. Os tratamentos foram repetidos quatro vezes e distribuídos segundo o delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 8, composto por dois ambientes e oito temperaturas. As avaliações foram realizadas diariamente, durante 30 dias. Foram consideradas como germinadas as sementes cuja raiz primária apresentava curvatura geotrópica positiva e como plântulas normais àquelas com as folhas cotiledonares abertas. As sementes germinaram apenas nas temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C, independentemente do ambiente de origem. Entretanto, nas temperaturas de 25, 30 e 35°C, o percentual de germinação foi maior nas sementes do ambiente 2. Com base nos dados de germinação, associados aos dos tempos inicial e médio de germinação e aos de formação de plântulas normais, conclui-se que as temperaturas ótimas para a germinação de *H. cana*, abrangendo os dois ambientes, são 30 e 35°C, estando a temperatura mínima entre 15 e 20°C e a máxima entre 35 e 40°C.

Palavras-Chave: hortelã-do-campo, plantas medicinais, queimada, germinação.

ABSTRACT: Effect of temperature on germination of *Hyptis cana* Pohl. (Lamiaceae) seeds from different environments. *Hyptis cana*, commonly known as hortelã-do-campo, hortelã-do-cerrado and hortelãzinha, is a species with medicinal use; the objective of this study was to determine its optimum, minimum and maximum temperatures for seed germination and normal seedling development. The inflorescences were collected from native populations in two distinct areas in the municipality of Cuiabá-MT, one at the Altos do Coxipó II region (environment 1), and the other at the Coxipó do Ouro region, where a natural burning had occurred before collection (environment 2). The seeds were set to germinate upon blotting paper, in clear plastic boxes inside germination chambers adjusted to constant temperatures of 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 and 45°C, within an 8-hour photoperiod. The treatments were repeated four times and distributed according to a completely randomized design, in a 2 x 8 factorial scheme, consisting of two environments and eight temperatures. There were performed daily evaluations, for 30 days. Seeds whose primary root presented a positive geotropic curvature were considered as germinated, while those with open cotyledonal leaves were considered as normal plantlets. The seeds germinated only at temperatures of 20, 25, 30, and 35°C, regardless of their place of origin. However, at the 25, 30, and 35°C temperatures the percentage of germination was higher for seeds from environment 2. Based on the data obtained for germination, initial and mean germination times, and formation of normal plantlets, it is concluded that the optimum temperatures for *H. cana* germination, comprising both environments, are 30 and 35°C, with the base temperature between 15 and 20°C and the maximum temperature between 35 and 40°C.

Key words: hortelã-do-campo, origin, medicinal plants, fire, germination.

INTRODUÇÃO

A germinação de sementes é influenciada por vários fatores externos, entre os quais a temperatura, que atua na velocidade de absorção de água e das reações bioquímicas que determinam todo o processo (Carvalho & Nakagawa, 2000), não existindo, no entanto, uma temperatura ótima e uniforme para todas as espécies (Borges & Rena, 1993). É um processo cinético, ou seja, realiza-se com certa velocidade e, na maioria dos casos, aumenta com a temperatura em certo intervalo, passando a decrescer em outro (Labouriau, 1983). Em temperaturas altas, a velocidade de germinação aumenta, mas somente as sementes mais vigorosas conseguem germinar, reduzindo a porcentagem total de germinação. Já as temperaturas baixas reduzem a velocidade de germinação e alteram a uniformidade de emergência por aumentar o tempo de exposição das plântulas a fatores adversos (Carvalho & Nakagawa, 2000). Além disso, dentro de uma mesma espécie, a origem e a idade das plantas podem alterar a temperatura ideal de germinação das sementes (Mayer & Poljakoff-Mayer, 1975).

Embora as espécies da fitofisionomia cerrado apresentem valores de temperatura ótima para germinação entre 10 e 45°C (Sousa-Silva *et al.*, 2001), trabalhos realizados com espécies vegetais nativas, subtropicais e tropicais mostraram que, em grande parte dos casos, as temperaturas mais adequadas estavam entre 20 e 30°C (Borges & Rena, 1993). Assim, a temperatura mais adequada foi de 30°C para *Ocotea corymbosa* (Bilia *et al.*, 1998); 25 e 30°C para *Colubrina glandulosa* (Albuquerque *et al.*, 1998); 25, 30 e 35°C para *Genipa americana* (Andrade *et al.*, 2000); e 20-30°C alternadas e de 25°C constante para *Euterpe edulis* (Andrade *et al.*, 1999).

O fogo é de ocorrência freqüente no cerrado e análises paleoecológicas indicam que o mesmo, juntamente com a baixa fertilidade do solo e a sazonalidade das chuvas, é considerado um fator determinante desta fisionomia (Andrade & Miranda, 1996). O fogo induz a brotação de várias espécies de orquídeas do cerrado (Oliveira *et al.*, 1996) e pode estimular a produção de um número maior de espiguetas em gramíneas nativas desse bioma (Klink *et al.*, 1996). Na germinação de sementes, o fogo pode ter um efeito indireto, pois tanto a fumaça como alguns de seus componentes estimularam a germinação de *Emmenanthea penduliflora* (Keeley & Fotheringham, 1997). Em *H. cana*, Coelho & Silva (2000) também verificaram maior porcentagem de germinação para sementes provenientes de área submetida à queimada. Estudando o comportamento de sementes de várias espécies do cerrado diante do fogo, Rizzini (1976) encontrou dois exemplos de sementes termo-resistentes: *Magonia pubescens* e *Bowdichia major*, que germinaram tanto na presença

de altas temperaturas (100°C/10 minutos) como quando não receberam calor. Autores citados por Rizzini (1976) se referiram a essas espécies como termófilas, e ele concluiu que não há espécies pirófilas no cerrado brasileiro, argumentando que o fogo elimina embriões localizados na superfície do solo ou no meio de gramíneas, dificultando seriamente a regeneração por sementes.

A espécie *Hyptis cana* conhecida como hortelã-do-campo, hortelã-do-cerrado e hortelãzinha é encontrada na Baixada Cuiabana e Chapada dos Guimarães, em Mato Grosso e em populações adensadas em áreas passíveis de inundação (Coelho, 2003). Apresentam cheiro mais ou menos agradável e graças ao óleo essencial que encerram, são consideradas tônicas e aromatizantes (Hoehne, 1939). *H. cana* é utilizada como vermífugo, para males do estômago, fígado, febres e dores de cabeça (Sulzbach, 1998); em problemas de circulação sanguínea, sinusite e gripe (Souza, 1998); o decocto das folhas é indicado para gripes, resfriados, parasitose intestinal não específica e dores abdominais e a queima das folhas secas espanta mosquitos (De La Cruz Mota, 1997).

Pesquisas que avaliem a melhor forma de propagação das espécies medicinais do cerrado são necessárias para o estabelecimento de técnicas de cultivo e manejo. Esses conhecimentos poderão ser compartilhados com as comunidades tradicionais e demais usuários a fim de propiciar a conservação dessas espécies.

Este estudo teve por objetivo determinar as temperaturas ótima, mínima e máxima para germinação de sementes e formação de plântulas normais de *H. cana* oriundas de populações nativas de dois ambientes, um dos quais com ocorrência de queimada recente.

MATERIAL E MÉTODO

As inflorescências de *Hyptis cana* foram coletadas no mês de agosto de 2001, em duas áreas distintas no município de Cuiabá-MT, uma delas na região de Altos do Coxipó II, localizada a 15° 37' 44" S, 56° 01' 40" W e 149 m de altitude (ambiente 1), e a outra na região do Coxipó do Ouro, localizada a 15° 28' 33", 55° 58' 42" W e 208 m de altitude (ambiente 2), onde ocorreu uma queimada antes da coleta. As exsiccatas da espécie coletadas nos dois ambientes estão depositadas no herbário central da Universidade Federal de Mato Grosso, sob nº 25.623 e 25.657, respectivamente.

O trabalho foi conduzido de janeiro a março de 2002, no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso. A limpeza do material foi feita no próprio laboratório, com auxílio de peneira de malha de arame trançado com crivos

de 0,84 mm e seguida de catação manual, removendo-se o material inerte e eliminando-se as sementes que não estavam maduras. Após o beneficiamento, as sementes foram acondicionadas em cápsulas de alumínio e armazenadas em câmara com ambiente controlado a 21°C e 58% de umidade relativa até o uso.

Inicialmente, foi determinado o teor de água dos lotes de sementes dos dois ambientes utilizando o método de estufa a 105°C $\pm$ 3°C por 24 horas, seguindo as Regras para Análise de Sementes - R.A.S. (Brasil, 1992).

As sementes foram colocadas para germinar no substrato papel mata-borrão, na forma sobre papel, em caixas de plástico transparente com dimensões de 11,0 x 11,0 x 3,5 cm, dentro de câmaras de germinação reguladas nas temperaturas constantes de 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45°C, com fotoperíodo de oito horas. O papel foi umedecido com água destilada até atingir o máximo de saturação e, em seguida, escoou-se o excesso, fazendo-se a reposição sempre que necessário (Baskin & Baskin, 1998). Para evitar perdas de água todas as caixas foram envolvidas em filme de policloreto de vinila (PVC) transparente.

As avaliações da germinação de sementes e de emergência de plântulas foram realizadas diariamente, durante 30 dias, calculando-se as porcentagens de germinação e de plântulas normais e os tempos inicial e médio de germinação e de emergência. Foram consideradas germinadas as sementes cuja raiz apresentava curvatura geotrópica positiva, e normais as plântulas com as folhas cotiledonares abertas. Os tempos iniciais de germinação e de plântulas normais foram calculados conforme Labouriau (1983), e os tempos médios de germinação e de plântulas normais de acordo com Edmond & Drapala (1958). Esses resultados também foram usados para calcular a frequência relativa, utilizando a fórmula de Labouriau & Agudo (1987).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, estando os tratamentos em um esquema fatorial 2 x 8, composto por dois ambientes de coleta e oito temperaturas. A unidade experimental foi constituída por uma caixa com 50 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAEG.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes de hortelã-do-campo, no início do experimento, foi 9,8% para o ambiente 1 e 11,6% para o ambiente 2.

Verificou-se efeito significativo da interação temperatura x ambiente em todas as características avaliadas ($p < 0,01$), indicando que o efeito da temperatura sobre o desempenho germinativo foi diferente entre as sementes coletadas no ambiente 1 e no ambiente 2. Os valores médios da germinação das sementes e da formação de plântulas normais, nos dois ambientes, são mostrados na Tabela 1. Os coeficientes de variação foram elevados, o que pode ser atribuído ao fato de se tratar de sementes de espécie silvestre.

A germinação de sementes de *H. cana* e a formação de plântulas normais ocorreram entre as temperaturas de 20 e 35°C, independentemente do ambiente de origem (Tabela 1). Entretanto, nas temperaturas mais favoráveis, essas duas variáveis tiveram valores mais elevados para as sementes do ambiente 2, área que teve sua vegetação queimada, de forma natural, antes da coleta das sementes. Sendo assim, pode-se afirmar que o limite inferior de temperatura para germinação de sementes de *H. cana* situa-se entre 15 e 20°C e o limite superior entre 35 e 40°C.

Quando os recipientes com as sementes foram retirados das câmaras reguladas a 10, 15, 40

TABELA 1- Valores médios de germinação de sementes e de plântulas normais de *Hyptis cana*, procedentes dos ambientes 1 e 2, em função da temperatura.

Ambiente	Temperaturas (°C)							
	10	15	20	25	30	35	40	45
Germinação (%)								
1	0,0 A	0,0 Ab	33,5 Aa	40,5 Ba	47,0 Ba	48,0 Ba	0,0 Ab	0,0 Ab
2	0,0 A	0,0 Ac	32,5 Ab	67,0 Aa	68,5 Aa	70,5 Aa	0,0 Ac	0,0 Ac
CV (%)	42,29							
Plântulas normais (%)								
1	0,0 Ab	0,0 Ab	28,0 Aa	40,0 Ba	44,5 Ba	46,5 Ba	0,0 Ab	0,0 Ab
2	0,0 Ac	0,0 Ac	29,5 Ab	66,5 Aa	68,5 Aa	71,0 Aa	0,0 Ac	0,0 Ac
CV (%)	43,56							

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

e 45°C e colocadas em ambiente de laboratório (25°C), no final do teste, observou-se que as sementes germinaram, indicando que essas temperaturas apenas inibiram a germinação.

Nas temperaturas de 10 e 15°C houve infestação das sementes por fungos dos gêneros *Curvularia*, *Cladosporium*, *Rhizoctonia*, *Phoma*, *Macrophomina* e *Fusarium*, fato não observado nas temperaturas de 40 e 45°C.

Coelho & Silva (2000) também verificaram que sementes dessa espécie apresentaram melhor desempenho germinativo quando coletadas após uma queimada. Heringer (1971) relata que o fogo facilita a germinação, pois muitas sementes são encontradas germinando após o mesmo, porém observa que a sua continuidade, ano após ano, acaba destruindo as plântulas que vão surgindo. O efeito do fogo, favorecendo o processo germinativo, pode estar ligado à destruição de patógenos (Barbour *et al.*, 1980) e à superação da dormência primária das sementes (Villalobos *et al.*, 2002).

Várias espécies têm apresentado germinação ausente ou restrita em temperaturas inferiores a 20°C ou superiores a 35°C (Andrade, 1995;

Cavalcante & Perez, 1995; Miranda & Ferraz, 1999). Embora em algumas espécies esse processo ocorra de 10 até 45°C, a formação de plântulas normais pode ficar limitada a uma faixa mais restrita de temperatura (Añez *et al.*, 2002).

Na Figura 1 encontram-se os polígonos de frequência relativa da germinação nas temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C, verificando-se que em todas elas os polígonos são polimodais, caracterizando germinação heterogênea. Observa-se ainda que nas temperaturas de 25, 30 e 35°C ocorreram picos de germinação nos primeiros dias após a semeadura para o ambiente 1 e a 30 e 35°C para o ambiente 2, resultados confirmados pelo tempo inicial de germinação (Tabela 2).

Na Tabela 2 encontram-se os resultados dos tempos inicial e médio de germinação e de formação de plântulas normais. Para as sementes oriundas do ambiente 2, os tempos médio e inicial de germinação e de formação de plântulas normais foram menores, indicando a possível ação favorável do fogo sobre o desempenho germinativo das sementes.

Os tempos médios de germinação de sementes e de formação de plântulas normais (Tabela

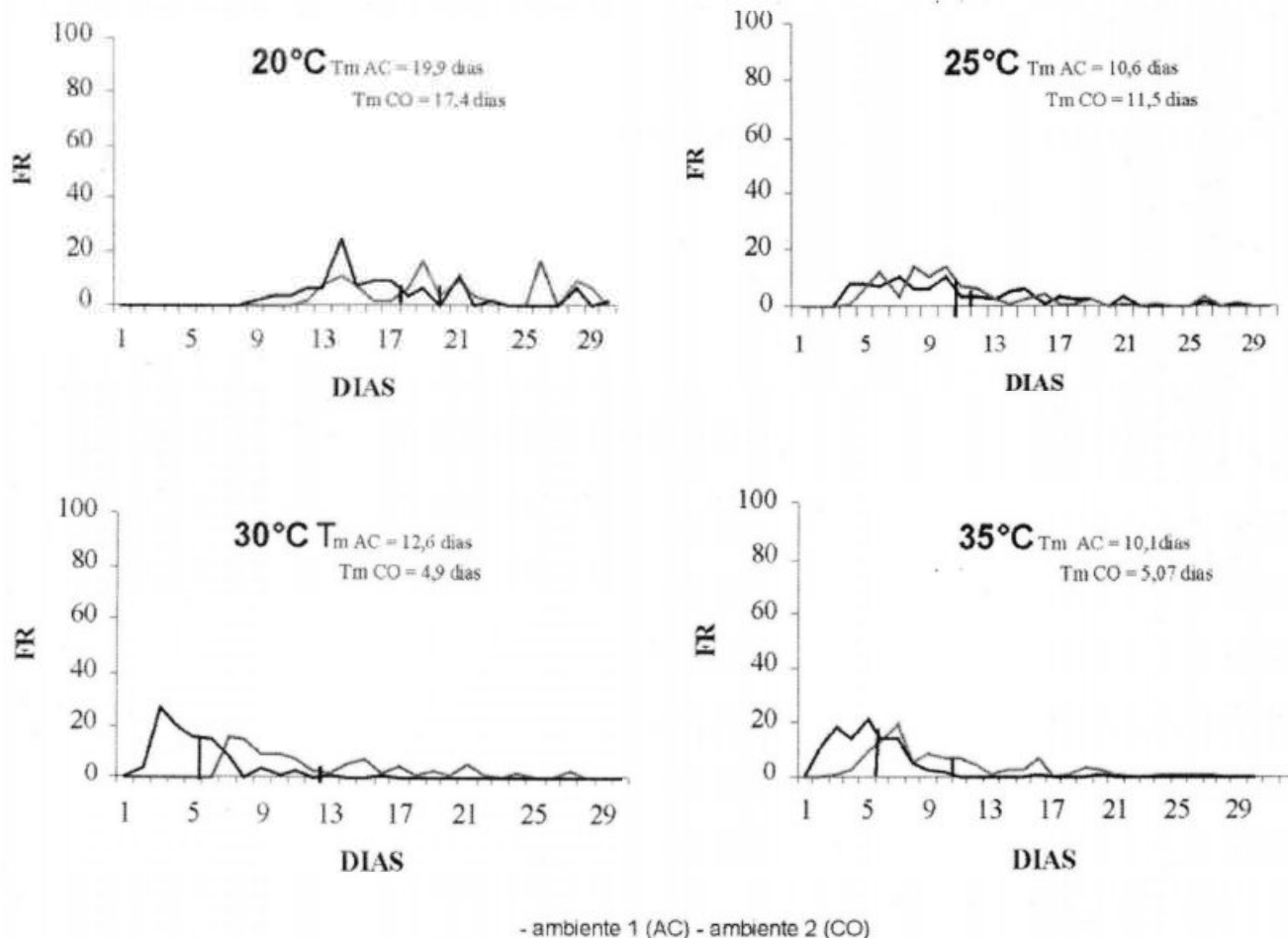


FIGURA 1 - Polígonos de frequência relativa (FR) de germinação de sementes de *Hyptis cana*, originárias de dois ambientes, para diferentes temperaturas.

TABELA 2- Valores de tempos (dias) médios e iniciais de germinação de sementes e de formação de plântulas normais de *Hyptis cana* oriundas dos ambientes 1 e 2, em função da temperatura (T).

T (°C)	Tempo médio				Tempo inicial			
	Germinação		Formação de plântulas normais		Germinação		Formação de plântulas normais	
	ambiente		Ambiente		Ambiente		Ambiente	
	1	2	1	2	1	2	1	2
20	19,9±1,8Aa	17,4±3,3Aa	22,1±0,3Aa	20,3±3,2Aa	12,7±0,4Aa	12,5±3,8Aa	16,5±0,4Aa	16,0±4,2Aa
25	10,6±0,7Ba	11,5±4,4Ba	12,4±0,7Ba	13,9±4,8Ba	4,7±0,4Ca	5,2±1,5Ba	7,7±0,4Ba	8,0±1,9 Ba
30	12,6±3,4Ba	5,0±0,6Cb	12,9±3,4Ba	6,6±0,4Cb	7,5±0,9Ba	2,5±0,5Cb	7,7±1,3Ba	4,0±0,0 Cb
35	10,1±0,7Ba	5,1±0,6Cb	11,6±0,7Ba	6,5±0,6Cb	5,2±0,8Ca	2,0±0,0Cb	5,5±1,1Ca	3,5±0,5 Ca

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

2), nas temperaturas de 20 e 25°C, foram estatisticamente semelhantes para as duas origens; já aos 30 e 35°C as sementes do ambiente 2 germinaram mais rapidamente. Para as sementes do ambiente 1 não houve diferença estatística entre as temperaturas de 25, 30 e 35°C.

O aumento do tempo médio de germinação pode ter um significado ecológico adaptativo, como uma compensação às condições de temperatura, com uma maior distribuição no tempo. O atraso na germinação pode aumentar as chances de ocorrência de condições favoráveis para as plântulas (Bradford, 1997, citado por Fanti, 2001). Pelos resultados dos tempos de germinação e de formação de plântulas normais (Tabela 2) e da distribuição da germinação nos polígonos de frequência (Figura 1), pode-se indicar as temperaturas de 30 e 35°C para a germinação de sementes de *H. cana*. Resultados semelhantes foram encontrados para outras espécies como *Urena lobata* (Figueiredo & Popinigis, 1980), *Tibouchina sellowiana* (Barbosa et al., 1988), *Eugenia uvalha* e *Paivaea langsdorfii* (Barbosa et al., 1990), *Leucena leucocephala* (Cavalcante & Perez, 1995) e *Maquira sclerophylla* (Miranda & Ferraz, 1999).

CONCLUSÃO

A temperatura ótima para a germinação e formação de plântulas normais de *Hyptis cana* situa-se entre 30 e 35°C.

A temperatura mínima para a germinação dessa espécie situa-se entre 15 e 20°C e a máxima entre 35 e 40°C.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALBUQUER, U.E., M.C.F., RODRIGUES, T.J.D., MINOHARA, L., et al, Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Columbrina glandulosa* Perk.-Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p.346-9, 1998.
- ANDRADE, A.C.S. Efeito da luz e temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* Cogn. e *Tibouchina moricandiana* (DC) Bail. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.1, p.29-35, 1995.
- ANDRADE, A.C.S., LOUREIRO, M.B., SOUZA, A.D.O., et al. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). **Revista Árvore**, v.23, n.3, p. 279-83, 1999.
- ANDRADE, S.M.A., MIRANDA, H.S. Dinâmica de combustível em uma área de campo sujo de cerrado submetida a queimada prescrita tardia. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3, 1996, Brasília. **Anais ... Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia**, 1996. 539 p.
- ANDRADE, A.C.S., SOUZA, A.F., RAMOS, F.N., et al. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 609-15, 2000.
- ÁÑEZ, L.M.M., VUADEN, E.R., OLIVEIRA, S.S., et al. Temperaturas para germinação de sementes de mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec. Moraceae). **Revista Agricultura Tropical**, v. 6, n.1, p. 175-84, 2002.
- BARBOSA, J.M., BARBOSA, L.M., PINTO, M.M., et al. Efeito do substrato, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de quaresmeira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 10, n.3, p.69-77, 1988.
- BARBOSA, J.M., BARBOSA, L.M., SILVA, T.S., et al. Influência de substratos e temperaturas na germinação de sementes de duas frutíferas silvestres. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 12, n.2, p.66-73, 1990.
- BARBOUR, M.G., BURK, J.H., PITTS, W.D. **Terrestrial plant ecology**. California, The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1980. 603 p.
- BASKIN, C.C., BASKIN, J.M. **Seeds**. Ecology, biogeography and evolution of dormancy and

- germination. California: Academic Press, 1998. cap. 2, p.5-26.
- BILIA, D.A., BARBEDO, C.J., MALUF, A.M. Germinação de diásporos de canela (*Ocotea corymbosa* (Meissn) Mez-Lauraceae) em função da temperatura, do substrato e da dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.189-94, 1998.
- 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.83-135.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/CLAV, 1992. 365p.
- CAVALCANTE, A.M.B., PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos da temperatura sobre a germinação da sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 1, p.1-18, 1995.
- CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COELHO, M.F.B., SILVA, S.C. Germinação de sementes de hortelã-do-campo (*Hyptis cana* Pohl.) Labiateae. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8. 2.000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: PROPEP-UFMT, 2000. p.190.
- DE LA CRUZ MOTA, M. G. **Plantas medicinais utilizadas por raizeiros**. Uma abordagem etnobotânica no contexto da saúde e da doença. 1997. 252 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceeding of American Society Horticultural Science**, v. 71, p. 428-34, 1958.
- FANTI, S. M. **Aspectos da germinação e efeitos do condicionamento osmótico em paineira** (*Chorisia speciosa* St. Hil. – Bombacaceae). 2001. 145 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
- FIGUEIREDO, F.J.C., POPINIGIS, F. Temperatura de germinação para sementes de malva. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n.2, p.9-22, 1980.
- HERINGER, E.P. Propagação e sucessão de espécies arbóreas do cerrado em função do fogo, do cupim e do aldrim (inseticida). In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Ed. da Universidade do Estado de São Paulo, 1971. p. 167-174.
- HOEHNE, F. C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. São Paulo: Departamento de Botânica do Estado de São Paulo, 1939. 355p.
- KEELEY, K.E.; FOTHERINGHAM, C.J. Trace gas emissions and smoke-induced seed germination. **Science**, v. 276, p. 1248-50, 1997.
- KLINK, C.A., SILVA, D.A., MURAKAMI, E. Efeito do fogo na reprodução sexuada de três espécies de gramíneas do cerrado. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília. **Anais ...Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia**, 1996. 539 p.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 1983. 174p. (Série Monografia, 24)
- LABOURIAU, L.G., AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *S. hispanica* L. I. Temperature effects. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 59, n. 1, p. 37-56, 1987.
- MAYER, A.M., POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. New York: Pergamon Press, 1975. 192p.
- 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**, v.22, n. 2, supl., p.303-7, 1999.
- OLIVEIRA, R.S., BATISTA, J.A.N., BIANCHETTI, L., et al. Influência do fogo na floração de espécies de Orchidaceae em cerrado. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília. **Anais ... Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia**, 1996. 539 p.
- RIZZINI, C.T. Influência da temperatura sobre a germinação de diásporos do cerrado. **Rodriguésia**, v.41, p. 341-83, 1976.
- SOUZA, L. F. **Estudo etnobotânico na Comunidade de Baús: o uso de plantas medicinais** (Acorizal, MT). 1998. Monografia (Graduação em Biologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- SOUSA-SILVA, J.C., RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L., et al. Germinação de sementes e emergência de plântulas arbóreas e arbustivas que ocorrem em matas de galeria. In: RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L., SOUSA-SILVA, J.C. **Cerrados: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 379-422.
- SULZBACH, A. W. **O uso de plantas medicinais no Bairro Pascoal Ramos**. 1998. Monografia (Graduação em Biologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- VILLALOBOS, A.E., PELÁEZ, D.V., BÓO, R.M., et al. Effect of high temperatures on seed germination of *Prosopis caldenia* Burk. **Journal of Arid Environments**, v. 52, p. 371-8, 2002.