

## Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae)

Fernando A.O. Silveira<sup>1</sup>, Daniel Negreiros<sup>1</sup> e G. Wilson Fernandes<sup>1,2</sup>

Recebido em 05/02/2003. Aceito em 11/05/2004

**RESUMO** – (Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae)). *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae) é um arbusto amplamente distribuído nos campos rupestres da Serra do Cipó, Brasil. É uma espécie com potencial na recuperação de áreas degradadas e este estudo apresenta os primeiros dados sobre o efeito da luz e da temperatura na germinação de suas sementes. Sementes foram coletadas em maio/2001 e foram submetidas a testes de germinação nas temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30 e 35°C sob fotoperíodo de 12 horas e em ausência de luz durante 30 dias. Foram encontradas diferenças significativas entre a percentagem de germinação e tempo médio de sementes submetidas ao tratamento claro e escuro a 15, 20, 25 e 30°C ( $p < 0,05$ ; todos). Sob a temperatura de 35°C, a germinação foi completamente inibida. As maiores percentagens de germinação foram obtidas a 15 e 20°C, as quais foram superiores a 25 e 30°C (ANOVA = 13,65;  $p < 0,001$ ). Os dados contribuem para estudos posteriores que visem a propagação da espécie com fins de reabilitação ambiental.

**Palavras-chave:** campo rupestre, fotoblastismo, germinação de sementes, Serra do Cipó

**ABSTRACT** – (Light and temperature influence on seed germination of *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae)). *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae) is a shrub widely distributed in the rupestrian fields of Serra do Cipó, Brazil. In spite of *M. taxifolia* being a potential species to be used in land rehabilitation, no complete study has been conducted regarding its seed germination. The goal of this work was to evaluate the effect of light and temperature on seed germination of *M. taxifolia*. Seeds were collected in May/2001 and were submitted to germination tests at constant temperatures of 15, 20, 25, 30 and 35°C under a photoperiod of 12 hours, and in the absence of light for 30 days. There were statistically significant differences between seed germination and mean time of germination for seeds submitted to the light and dark treatments at 15, 20, 25 and 30°C ( $p < 0,05$ ; all). Seed germination under 35°C was totally inhibited. The higher germination percentages were obtained at 15 and 20°C, which differed significantly from the temperatures of 25 and 30°C (ANOVA = 13,65;  $p < 0,001$ ). The data contribute to further studies focusing the propagation of *M. taxifolia* for land rehabilitation purposes.

**Key words:** rupestrian fields, photoblastism, seed germination, Serra do Cipó

### Introdução

O cerrado é um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta, representando uma das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (Lara & Fernandes 1996; Myers *et al.* 2000). O campo rupestre é uma das fisionomias mais críticas (Costa *et al.* 1998) e na Serra do Cipó (MG), ocorre em regiões com altitude superior a 1.000m, onde predominam afloramentos rochosos de quartzito. Sua flora predominante esclerófila apresenta espécies com alto grau de endemismo (Giulietti *et al.* 1987; Mendonça & Lins 2000).

As plantas dos campos rupestres da Serra do Cipó estão adaptadas a condições extremas, tais como alta insolação, solos rasos, secos e nutricionalmente pobres,

além das temperaturas que variam grandemente ao longo do ano (Giulietti *et al.* 1987). Devido ao alto grau de impactos nesta região (extração de madeiras, de flores, ação do fogo e loteamentos), estudos são necessários sobre a biologia básica das espécies vegetais, uma vez que várias destas encontram-se ameaçadas de extinção (Mendonça & Lins 2000).

Poucos estudos auto-ecológicos e de biologia reprodutiva têm sido realizados em campos rupestres, embora sejam de fundamental importância para implementação de estratégias de conservação (Madeira & Fernandes 1999; Jacobi *et al.* 2000). Estudos sobre germinação de sementes de plantas são cruciais neste contexto (Melo *et al.* 1998; Gomes *et al.* 2001; Ranieri *et al.* 2003). Além disto, o conhecimento da biologia das sementes é fundamental para o entendimento do

<sup>1</sup> Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais/DBG, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, C. Postal 486, CEP 30161-970, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>2</sup> Autor para correspondência: gwilson@icb.ufmg.br

estabelecimento de plântulas, sucessão, regeneração natural e reabilitação de áreas degradadas (Vásques-Yanes & Orozco-Segovia 1993; Gomes & Fernandes 2002).

Dentre os principais fatores que afetam a germinação das sementes, merecem destaque a temperatura e a luz (Labouriau 1983). A temperatura pode regular a germinação por três maneiras: determinando a capacidade e taxa de germinação; removendo a dormência primária ou secundária; e induzindo dormência secundária (Bewley & Black 1994). Garcia & Diniz (2003) verificaram que as sementes de espécies de *Vellozia* apresentam alta germinabilidade em altas temperaturas, enquanto que Ferreira *et al.* (2001) verificaram que para várias espécies de Asteraceae o percentual de germinação foi maior a 20°C do que 25 ou 30°C. Ranieri *et al.* (2003) observaram que a temperatura ótima para a germinação das sementes de *Lavoisiera cordata* da Serra do Cipó (Melastomataceae) é 20°C. Por sua vez, a luz regula a germinação através da molécula do fitocromo. As sementes que germinam na presença de luz são chamadas fotoblásticas positivas, enquanto aquelas nas quais a germinação é inibida pela luz são chamadas fotoblásticas negativas (Vásques-Yanes & Orozco-Segovia 1993; Bewley & Black 1994).

A espécie *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae) é representada por arbustos e subarbustos eretos que alcançam até 3,0m alt. *M. taxifolia* apresenta ampla distribuição geográfica, desde as restingas na costa brasileira até o topo das montanhas mais altas da Venezuela, situadas a 3.000m de altitude (Martins, com. pess.). Existem pelo menos duas variedades desta espécie, sendo uma em forma de touceira, com tamanho reduzido, que produz flores roxas e a segunda produz flores brancas e com indivíduos atingindo aproximadamente 2m alt. Aparentemente floresce e frutifica ao longo de todo o ano, produzindo grande quantidade de sementes pequenas (Martins, com. pess.). Entretanto, na população em estudo, houve sincronia nas fenofases.

Na Serra do Cipó, os indivíduos de *M. taxifolia*, além de ocorrer em simpatria com outras espécies de *Marcetia* (Martins, com. pess.), apresentam algumas características peculiares em relação a populações de outras regiões. Apresenta-se na forma de touceira, destacando-se a presença do xilopódio, que não é observado em plantas da restinga, florescem em setembro e frutificam em novembro, Além disso, possuem tamanho bem reduzido quando comparado a

indivíduos de outras regiões (Vale, com. pess.). Apesar de ser espécie de ampla distribuição geográfica, nenhum estudo de germinação de sementes desta espécie foi realizado. Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *M. taxifolia*.

## Material e métodos

A partir de indivíduos de que atingiam até 2m alt., de flores brancas, as sementes foram coletadas no mês de maio/2001, na Serra do Cipó, MG, Brasil (19°17'S, 43°35'W). O clima desta região é mesotérmico (Cwb na classificação de Köppen), com uma estação seca que dura aproximadamente quatro meses (de maio a agosto) e uma estação chuvosa, de oito meses de duração (de setembro a abril) (Madeira & Fernandes 1999). A precipitação média anual dos últimos 10 anos gira em torno de 1.350mm e a temperatura média anual varia de 25 a 30°C no verão, enquanto no inverno a variação da temperatura é de 8 a 18°C (Madeira & Fernandes 1999).

Não foi utilizado processo algum para desinfetar a superfície das sementes e estas foram colocadas imediatamente para germinar. Lotes de sementes foram submetidos a testes de germinação nas temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30 e 35°C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz branca fluorescente e em ausência de luz durante 30 dias. Foram montadas 4 réplicas com 25 sementes em placas de Petri forradas com folha dupla de papel filtro e umedecidas com solução de nistatina (Gomes *et al.* 2001). As placas-de-petri foram colocadas em câmaras de germinação (BOD) sendo a germinação verificada a cada 24h. O critério para se considerar a semente como germinada era a ocorrência de protrusão radicular.

O tratamento de ausência de luz foi obtido envolvendo-se as placas de Petri em folhas duplas de papel alumínio. A observação da germinação foi realizada sob luz verde de segurança. O tempo médio de germinação (TM) foi calculado de acordo com Labouriau (1983).

O delineamento experimental foi o totalmente casualizado com 4 repetições de 25 sementes por tratamento. Os valores de percentagem de germinação foram transformados em raiz de arco seno para sua normalização. As médias entre os tratamentos foram comparadas através de análise de variância fatorial seguida do teste de Tukey a 5% de significância (Zar 1996).

## Resultados e discussão

As percentagens de germinação de sementes submetidas ao fotoperíodo de 12h foram superiores àquelas das sementes submetidas ao escuro contínuo em todas as temperaturas estudadas ( $p < 0,05$ ; Tab. 1). As sementes de *M. taxifolia* podem ser classificadas como fotoblásticas positivas, uma vez que respondem positivamente ao estímulo luminoso. Entretanto, a germinação não foi restrita à presença de luz, uma vez que também ocorreu no escuro contínuo, apesar de significativamente menor. O mesmo padrão foi encontrado em relação ao tempo médio (TM) de germinação. Em todas as temperaturas, o TM foi maior no claro do que no escuro contínuo (Tab. 1). Resultados similares aos deste estudo foram encontrados por Garcia & Diniz (2003), que verificaram que as pequenas sementes de *Vellozia* spp. da Serra do Cipó são fotoblásticas positivas, embora altas temperaturas promoveram a germinação no escuro.

Tabela 1. Média da percentagem final de germinação de sementes de *Marcelia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. e tempo médio de germinação (TM) nas temperaturas de 15, 20, 25, 30 e 35°C sob fotoperíodo de 12 horas e escuro contínuo em maio/2001.

Temperatura (°C)	Claro		Escuro	
	%	TM	%	TM
15	52 <sup>a</sup>	32,73	5 <sup>c</sup>	3,97
20	51 <sup>a</sup>	22,30	7 <sup>c</sup>	4,50
25	30 <sup>ab</sup>	9,90	5 <sup>c</sup>	2
30	14 <sup>b</sup>	7,87	3 <sup>c</sup>	1,77
35	0 <sup>c</sup>	0	0 <sup>c</sup>	0

Letras diferentes representam médias estatisticamente diferentes entre si pelo Teste de Tukey a 5% no claro.

A presença de sementes fotoblásticas positivas é bem conhecida na família Melastomataceae (Andrade 1995; Zaia & Takaki 1998; Baskin *et al.* 1999, Sousa-Silva 2001; Valio & Scarpa 2001). Sementes de espécies desta família que habitam ambientes de dossel fechado geralmente são pequenas e podem permanecer no solo à espera da abertura de clareiras que proporcionam a entrada de luz. Portanto, a luz é um fator limitante para que estas sementes possam germinar e dar origem a novas plântulas (Elisson *et al.* 1993; Baider *et al.* 1999).

Em sementes pequenas, a ocorrência de germinação na presença da luz pode ser considerada

como uma característica adaptativa. Sementes pequenas geralmente são fotoblásticas positivas (Hewitt 1998) e a incapacidade destas sementes de germinar na ausência de luz faz com que elas o façam apenas nas camadas superficiais do solo, onde a luz pode atingí-las. Logo, se uma semente fotoblástica positiva estiver enterrada, é necessário que a terra seja revolvida para promover a germinação.

A temperatura influenciou a germinação de sementes de *M. taxifolia* no claro. O início da germinação deu-se entre o 6º e 13º dia de acordo com a temperatura (Fig. 1). As maiores percentagens de germinação foram obtidas a 15 e 20°C (52% e 51% respectivamente, Tab. 1). A germinação apresentou relação inversa com o aumento de temperatura, diminuindo à medida que a temperatura aumentou. Dessa forma, na temperatura de 35°C, a germinação não ocorreu. Mesmo nas temperaturas mais eficientes para promover a germinação (15 e 20°C), a taxa de germinação foi pouco superior a 50% (Tab. 1), demonstrando baixa germinabilidade. O teste de viabilidade do tetrazólio não foi realizado devido ao pequeno tamanho das sementes.

Sementes de várias espécies do cerrado germinam entre 10 e 45°C (Felippe & Silva 1984). Entretanto, altas temperaturas, como 35°C, podem reduzir significativamente a taxa de germinação em algumas Melastomataceae como *Tibouchina grandifolia*, *T. benthamina* e *T. moricandiana* (Andrade 1995). Também foram observadas alterações na morfologia das plântulas de *Maquira sclerophylla* (Moraceae) submetidas a 35°C (Miranda & Ferraz 1999). Estas alterações incluem a formação de raiz primária pouco

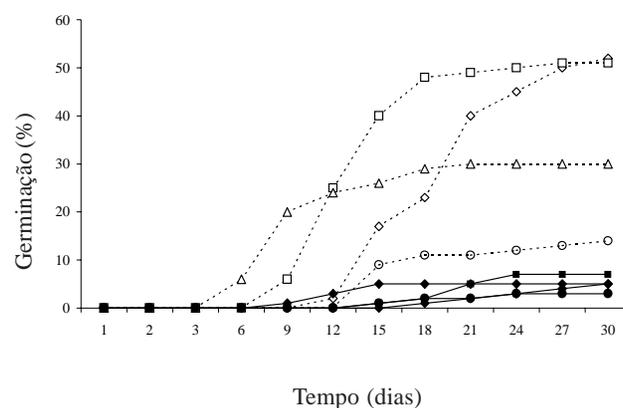


Figura 1. Germinação cumulativa (%) de sementes de *Marcelia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. sob fotoperíodo de 12 horas (linha tracejada) e no escuro contínuo (linha contínua), nas temperaturas de 15 (◇), 20 (□), 25 (△) e 30°C (○) em maio de 2001. Belo Horizonte, MG, maio/2004.

desenvolvida e com extremidade necrosada, pouca ou nenhuma raiz secundária, epicótilo atrofiado, eófilos reduzidos e/ou necrosados. Por outro lado, Garcia & Diniz (2003) verificaram que altas temperaturas favorecem a germinação de sementes de *Vellozia* spp.

No tratamento de escuro contínuo, a germinação foi baixa em todas as temperaturas e não houve diferenças significativas entre as taxas de germinação de sementes submetidas entre diferentes temperaturas no escuro contínuo ( $p > 0,05$ ).

As plantas de campos rupestres podem ocorrer em solos arenosos e em afloramentos rochosos. No entanto, em afloramentos quartzíticos, as populações de *M. taxifolia* apresentam baixa densidade (F. Vale, com. pess.). É possível que o fator limitante para o estabelecimento de novos indivíduos em afloramentos seja a ausência de germinação, uma vez que a temperatura nas rochas é maior do que no solo, limitando a germinação.

Geralmente, espécies pioneiras apresentam fotoblastismo positivo e alta produção de sementes pequenas e com alta longevidade (Souza & Valio 2001). Na ausência de luz estas sementes podem ficar dormentes no solo e constituir os bancos de semente (Baider *et al.* 1999). Apesar das evidências de que *M. taxifolia* seja espécie pioneira, como outras Melastomataceae (Zaia & Takaki 1998; Baider *et al.* 1999), estudos detalhados são necessários para averiguar se a pequena cobertura vegetal dos solos da Serra do Cipó, formada principalmente por gramíneas e ciperáceas (Giulietti *et al.* 1987), pode constituir barreira à entrada de luz, inibindo a germinação de *M. taxifolia*.

Esta informação é fundamental para sua utilização em programas de reabilitação ambiental, uma vez que *M. taxifolia* é potencialmente útil para este fim. Esta espécie é capaz de formar densas populações recobrando efetivamente o solo, que rebrotam e crescem rapidamente após a ação do fogo (Vale, com. pess.). Os dados do presente trabalho são relevantes para subsidiar programas de reabilitação ambiental e conservação por meio da propagação por sementes de espécies nativas (ABNT 1998).

## Agradecimentos

Os Autores agradecem a José Rubens Pirani, pela identificação da espécie; Luzia Márcia Araújo, pelo auxílio em laboratório; a Luzia Márcia Araújo, Fernando Henrique Aguiar Vale e dois revisores anônimos, pelos comentários e críticas em versões preliminares do

artigo; ao CNPq (52 1772/95-8, 47.9684/2001-4), Fapemig (Cra 388/01, Cra 583/03) e Idea Wild Foundation, pelos auxílios concedidos.

## Referências bibliográficas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas. 1998. **Elaboração e apresentação de projetos de reabilitação de áreas degradadas pela mineração**. NBR 13030, Brasil.
- Andrade, A.C.S. 1995. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* Cogn., *Tibouchina moricandiana* (DC.) Baill. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes** 17: 29-35.
- Baider, C.; Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. O banco de sementes em um trecho de floresta Atlântica montana (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia** 59: 319-328.
- Baskin, C.C.; Baskin, J.M. & Chester-Edward, W. 1999. Seed dormancy and germination in *Rhexia mariana* var. *interior* (Melastomataceae) and eco-evolutionary implications. **Canadian Journal of Botany** 77: 488-493.
- Bewley, J.D. & Black, M. 1994. **Seeds: physiology of development and germination**. Plenum Press, New York.
- Costa, C.M.R.; Hermann, G.; Martins, C.G.; Lins, L.V. & Lamas, I.R. (eds.). 1998. **Biodiversidade em Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Garcia, Q.S. & Diniz, I.S.S. 2003. Germinative behavior of three species of *Vellozia* from Serra do Cipó, MG. **Acta Botanica Brasilica** 17: 487-494.
- Elisson, A.M.; Denslow, J.S.; Loiselle, B.A. & Brenes, D.M. 1993. Seed and seedling ecology of neotropical Melastomataceae. **Ecology** 74: 1733-1749.
- Felippe, G.M. & Silva, J.C.S. 1984. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 7: 157-163.
- Ferreira, A.G.; Cassol, B.; Rosa, S.G.T.; Silveira, T.S.; Stival, A.L. & Silva, A.A. 2001. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15: 231-242.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 9: 1-151.
- Gomes, V. & Fernandes, G.W. 2002. Germinação de sementes de *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica** 16: 421-427.
- Gomes, V.; Madeira, J.A.; Fernandes, G.W. & Lemos Filho, J.P. 2001. Seed dormancy and germination of sympatric species of *Chamaecrista* (Leguminosae) in a rupestrian field. **International Journal of Ecology and Environmental Sciences** 27: 191-197.
- Hewitt, N. 1998. Seed size and shade-tolerance: a comparative analysis of North American temperate trees. **Oecologia** 114: 432-440.
- Jacobi, C.M.; Carmo, R. & Oliveira, R. 2000. The reproductive biology of two species of *Diplusodon* Pohl (Lythraceae) from Serra do Cipó, southeastern Brazil. **Plant Biology** 2: 1-7.

- Labouriau, L.G. 1983. **A germinação das sementes**. OEA, Washington.
- Lara, A.C.F. & Fernandes, G.W. 1996. The highest diversity of galling insects: Serra do Cipó, Brazil. **Biodiversity Letters** **3**: 111-114.
- Madeira, J.A. & Fernandes, G.W. 1999. Reproductive phenology of sympatric *Chamaecrista* taxa of *Chamaecrista* (Leguminosae) in Serra do Cipó, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **15**: 463-479.
- Melo, J.T.; Silva, J.A.; Torres, R.A.A.; Silveira, C.E.S. & Caldas, L.S. 1998. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. Pp.195-246. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (orgs.). **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa, Planaltina.
- Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (orgs.). 2000. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Fundação Zoológica de Belo Horizonte, Belo Horizonte.
- Miranda, P.R.M. & Ferraz, I.D.K. 1999. Efeito da temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg. **Revista Brasileira de Botânica** **22**: 303-307.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-858.
- Ranieri, B.D.; Lana, T.C.; Negreiros, D.; Araújo, L.M. & Fernandes, G.W. 2003. Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* e *Lavoisiera francavillana* (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **17**: 523-530.
- Sousa-Silva, J.C.; Ribeiro, J. F.; Fonseca, C.E.L. & Antunes, N.B. 2001. Germinação de sementes e emergência de plântulas de espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem em Matas de Galeria. Pp. 379-422. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva. **Cerrado: Caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Embrapa, Planaltina, DF.
- Souza, R.P. & Valio, I.F.M. 2001. Seed size, seed germination and seedling survival of Brazilian tropical tree species differing in successional status. **Biotropica** **33**: 447-457.
- Valio, I.F.M. & Scarpa, F.M. 2001. Germination of seeds of tropical pioneer species under controlled and natural conditions. **Revista Brasileira de Botânica** **24**: 79-84.
- Vásques-Yanes, C. & Orozco-Segovia, A. 1993. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rain forest. **Annual Review of Ecology and Systematics** **24**: 69-87.
- Zaia, J.E. & Takaki, M. 1998. Estudo da germinação de sementes de espécies arbóreas pioneiras: *Tibouchina pulchra* Cogn e *Tibouchina granulosa* Cogn. **Acta Botanica Brasilica** **12**: 227-238.
- Zar, J.H. 1996. **Biostatistical analysis**. 3 ed. Prentice Hall, New Jersey.