

EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE SOLOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Tabebuia heptaphylla*, EM CASA TELADA

Ricardo Anghinoni Bocchese¹, Ademir Kleber Morbeck de Oliveira², Alex Marcel Melotto³,
Valtecir Fernandes¹, Valdemir Antônio Laura⁴

(recebido: 13 de julho de 2007; aceito: 19 de dezembro de 2007)

RESUMO: Informações sobre a germinação de sementes de espécies nativas são fundamentais para sua utilização em processos de recuperação de áreas impactadas. Objetivou-se, neste estudo avaliar os efeitos de diferentes tipos de substratos sobre a germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em um ambiente artificialmente sombreado. O experimento foi conduzido em casa telada, com sombrite 70%, na Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, Mato Grosso do Sul). Foram testados cinco diferentes substratos, correspondentes a estruturas físicas de solos encontrados no bioma Cerrado (arenoso, argiloso, arenoso + matéria orgânica, argiloso + matéria orgânica e argiloso + arenoso). O delineamento experimental foi em blocos casualizados e contou com quatro repetições de 60 sementes cada, monitoradas por 30 dias. Realizou-se o teste Tukey (5%), para a comparação das porcentagens de germinação e calculou-se o IVG para avaliar o vigor da germinação. Ocorreram diferenças estatísticas significantes entre os tratamentos ($p = 0,0048$) com o substrato argiloso com adição de matéria orgânica e substrato argiloso apresentando as maiores porcentagens de germinação, devido à maior capacidade de retenção de água por esses substratos e à necessidade de maior absorção de água pelo embrião. O solo arenoso apresentou menor porcentagem de germinação devido à estrutura física da areia, pois a maior drenagem da água nesse solo causa ineficiência na sua absorção pelo embrião da semente. A menor velocidade de germinação das sementes foi observada no solo argiloso com adição de matéria orgânica, enquanto o substrato solo arenoso apresentou a maior velocidade de germinação.

Palavras-chave: Cerrado, sementes florestais, bignoneaceae, substratos para germinação.

EFFECTS OF SOIL STRUCTURE ON GERMINATION OF *Tabebuia heptaphylla* SEEDS

ABSTRACT: Information about seed germination of Cerrado's native species can be important and fundamental regarding their potential use on recuperation process of tropical degraded lands. The objective of this research was to verify the effects of different soil structures over seed germination of *Tabebuia heptaphylla*, in a shaded place. The experiment was carried out in Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil), under a shaded house with meshes that produced 70% shade. Five different soil treatments were assembled, corresponding to soil's physical characteristics found at this Brazilian savanna (sandy, clayish, sandy + organic material, clayish + organic material and sandy + clayish). The experiment was randomized in blocks, with four repetitions with 60 seeds each one, observed during 30 days. Tukey (5%) test was used and IVG was calculated to verify the seed germination velocity. Statistical difference was occurred between the treatments ($p = 0.0048$). The clayish + organic material and clayish soils presented the higher seed germination rate due to the capacity of water retention by these soils and the need of increased water absorption by the embryo. On sandy soil, the seeds presented the lowest germination percentage, due to the physical structure of the sandy soil, an also because the higher water absorption and drainage on this soil cause inefficient water absorption by the embryo. The lowest germination velocity values were observed on clayish + organic material soil, whereas sandy soil presented the higher values.

Key words: Cerrado, forest seeds, bignoneaceae, germination substrates.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (Bignoneaceae), popularmente conhecida como Ipê-roxo ou Piúva-roxa, possui uma ampla dispersão no território

brasileiro, sendo comumente encontrada no bioma Cerrado. Possui altura entre 10 a 20 metros, madeira pesada, dura e indefinidamente durável sob quaisquer condições, recomendada para obras externas. Por causa de grande beleza na época de floração, é muito utilizada em paisagismo

¹Biólogo, Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP. Rua Ceará, 333. 79003-010. Campo Grande, MS. bocchese.ra@gmail.com, valvalfernandes@bol.com.br.

²Biólogo, Professor da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP. Rua Ceará, 333. 79003-010. Campo Grande, MS. ademiroliveira@mail.uniderp.br.

³Biólogo - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP. Rua Ceará, 333. 79003-010. Campo Grande, MS. alexmelotto@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Pesquisador – Embrapa Gado de Corte – BR 262 – Km 4 – Cx. P. 154 – 79002-970 – Campo Grande, MS – valdemir@cnpqc.embrapa.br.

urbano e indicada para reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. É também empregada na medicina caseira como depurativa, estomacal, bactericida, inibidora de tumores e para alívio de dores generalizadas. Da entrecasca faz-se um chá que é usado no tratamento de gripes e as folhas são utilizadas contra úlceras sifilíticas e blenorragias, possuindo propriedades anticancerígenas, anti-reumáticas e antianêmicas. A casca da espécie está entre os produtos amazônicos de reconhecido poder medicinal (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2002; POTT & POTT, 1994).

Paula & Alves (1997) colocam que essa espécie possui madeira que pode ser utilizada para dormentes, tacos, portais, postes, eixos de roda, na construção civil como vigas, por exemplo, e na construção naval como quilhas de navio.

Scheleder et al. (2003) citam que atualmente várias espécies do gênero *Tabebuia* estão ameaçadas pela degradação ambiental, fator preocupante, devido à ampla possibilidade de aproveitamento dessas espécies. Além disso, há dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo para *Tabebuia*, visando à produção de mudas, pois as sementes de muitas espécies desse gênero possuem o período de viabilidade natural relativamente curto (CABRAL et al., 2003).

Apesar da vegetação do Cerrado apresentar uma grande diversidade florística relacionada ao gênero *Tabebuia*, ainda são poucos os estudos referentes à sua propagação, desenvolvimento e tipos de substratos adequados (SCALON et al., 2001), fatores fundamentais para a obtenção de plântulas homogêneas que requerem menor cuidado e melhor estabelecimento em campo (PACHECO et al., 2006).

De acordo com Figliolia et al. (1993), o substrato deve fornecer condições adequadas para a germinação e estabelecimento das plântulas, propiciando umidade e aeração, em proporções necessárias ao seu desenvolvimento. Brasil (1992) recomenda alguns substratos, como: papel (toalha, filtro, mata-borrão), solo e areia; porém, com poucas informações para espécies florestais. Entre os trabalhos que utilizaram outros substratos estão: Alves et al. (2002) com vermiculita, Lacerda et al. (2003) com pó de coco, Oliveira et al. (2003) com Plantmax® e Pacheco et al. (2006) utilizando entre e sobre papel mata-borrão, areia, vermiculita e pó de coco.

Informações sobre a germinação de sementes de espécies nativas também são importantes para o conhecimento das características de espécies que podem

ser utilizadas para facilitar os processos de regeneração e recomposição de áreas degradadas, principalmente de espécies que possuem pequena longevidade natural, como as espécies de *Tabebuia* spp. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos de diferentes tipos de substratos sobre a germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em ambiente sombreado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos maduros de *Tabebuia heptaphylla* foram coletados diretamente de quatro árvores matrizes, com cinco frutos por matriz, em setembro de 2006, em áreas de Cerrado (20°26'49.31" S; 54°33'57,84" O) do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Os frutos coletados foram levados à unidade da Embrapa Gado de Corte - CNPGC, colocados em bandejas para secagem e abertura sob sol pleno, por 48 horas e após recolhidas as sementes (tamanho médio de 2,0 cm), montaram-se cinco tratamentos em casa telada com sombrite de polietileno de 70% de sombreamento: solo arenoso (90% areia); solo argiloso; solo arenoso (60%) mais matéria orgânica (húmus) (40%); solo argiloso (60%) mais matéria orgânica (húmus) (40%); e solo argiloso (60%) mais arenoso (40%).

As análises dos substratos (solo arenoso, solo argiloso e húmus) foram realizadas no Laboratório de Solos da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP). Os resultados das análises encontram-se na Tabela 1.

Os tratamentos, previamente sorteados, foram montados em cinco bandejas de germinação, com 288 células individuais, com aproximadamente 20 gramas de substrato por célula, sendo cerca 4,8 Kg de substrato por tratamento. Após a sementeira, uma fina camada de cada substrato foi depositada sobre os respectivos tratamentos, para assegurar uma melhor condição de germinação. As bandejas foram irrigadas diariamente (até a capacidade de campo) e a germinação acompanhada durante 30 dias, com observação diária.

A casa telada apresentou, durante o período de experimento (setembro e outubro), temperaturas médias de 22.5°C e 24.9°C (máximas de 29.8°C e 31.2°C e mínimas de 17.3°C e 20.5°C) e umidade relativa média de 77.4% e 84.8%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições de 60 sementes em cinco tratamentos, totalizando 1.200 sementes, e foi considerada germinada a semente cuja plântula emergiu dos substratos.

Tabela 1 – Resultados da análise dos solos, realizado no Laboratório de Solos - UNIDERP.**Table 1** – Soil analysis - conducted at the Laboratory of Soils - UNIDERP.

Substrato	Fósforo (mg/dm ³)	Potássio (cmol _c /dm ³)	Cálcio (cmol _c /dm ³)	Magnésio (cmol _c /dm ³)	Alumínio (cmol _c /dm ³)	pH (H ₂ O)	Matéria orgânica (g/dm ³)	Argila (%)	Areia (%)
Solo arenoso	2,2	78,0	1,1	0,92	4,8	4,6	10,1	8,0	92,0
Solo argiloso	5,2	324,0	3,3	2,7	0,0	6,67	31,1	87,0	13,0
Húmus	60,0	2124,0	8,3	6,7	0,0	6,78	69,8	-	-

Realizou-se o Teste Tukey (5%) para a comparação das médias entre os tratamentos e o Índice de Velocidade de Germinação (I.V.G.), conforme a fórmula sugerida em Santana & Ranal (2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *T. heptaphylla* começaram a germinar a partir do sexto dia após a semeadura, com diferenças significativas entre as médias dos tratamentos. Lorenzi (2002) coloca que a emergência dessa espécie ocorre entre 10 e 12 dias, período de tempo maior que o encontrado nesse experimento (seis dias).

Em relação aos substratos, substratos solo argiloso com adição de matéria orgânica e substrato argiloso apresentaram as melhores taxas de germinação, com 42,1% e 40,4%, respectivamente. O substrato arenoso é o que apresentou a taxa de germinação mais baixa (15,84%) (Tabela 2).

O dado referente à baixa porcentagem de germinação das sementes em solo arenoso (Tabela 2) é em decorrência da estrutura física da areia. Tal substrato apresenta alta porosidade, com partículas de maior diâmetro que têm menor eficiência na adsorção de moléculas de água devido à sua menor área superficial, em comparação a solos com maiores proporções de argila (REIS et al., 2002). Desse modo, a água é drenada rapidamente e o processo de embebição da semente diminui, apesar da rega diária.

De maneira semelhante, Scaloni et al. (2003) observaram que o substrato areia não é o mais adequado para a germinação de sementes de *Caesalpinia pelthophoroides* Benth, e Lima & Dornelles (2002) observaram que, para três espécies de *Annona* (*A. crassiflora* Mart., *A. squamosa* L. e *A. muricata* L.), o substrato areia resultou nos menores percentuais de germinação.

Já Coelho et al. (2006), ao trabalharem com sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake, não encontraram diferenças significativas comparando substrato arenoso, substrato com vermiculita ou substrato com esterco mais terra vegetal, enquanto Fowler et al. (1998), trabalhando com *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (caixeta) encontraram maiores porcentagens de germinação e vigor em solos arenosos ou franco-siltoso, em relação ao solo argiloso.

Pacheco et al. (2006) também encontraram diferenças significativas entre as taxas de germinação de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) quando germinadas em areia e papel, somente em temperaturas acima de 30°C e temperaturas alternadas. Isso indica que o papel-filtro é mais eficaz quando ocorre um aumento de temperatura ou são utilizadas temperaturas alternadas, enquanto temperaturas de 25 e 27°C não apresentaram diferenças entre os substratos.

Esses resultados apontam que as sementes de espécies florestais possuem diferentes necessidades de substrato, demonstrando a necessidade da realização de testes para o conhecimento dos melhores substratos a serem utilizados.

Solos que possuem melhor retenção de água, relacionados à maior área superficial das partículas e maior capacidade de troca catiônica, como solos com presença de argila e matéria orgânica, favoreceram a germinação da espécie. Por essa razão, *T. heptaphylla* poderia germinar mais facilmente em áreas preservadas (formações primárias), onde os solos apresentam maiores valores de matéria orgânica.

Por ser uma planta clímax (LORENZI, 2002; NICODEMO et al., 2006), a germinação em ambiente com 70% de sombreamento pode ter sido favorecida. De acordo com Lorenzi (2002), os melhores resultados para a referida espécie foram alcançados em ambientes semi-sombreados,

Tabela 2 – Valores de porcentagem e Índice de Velocidade de Germinação (I.V.G.) para os tratamentos testados em *Tabebuia heptaphylla*, em casa telada, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Table 2 – Values, in percentage, and Germination Velocity Index (I.V.G.) for the treatments tested for *Tabebuia heptaphylla*, in shaded house, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Tratamentos	Porcentagem de germinação	I.V.G.
Argila + matéria orgânica	42,08% a	5.47 a
Argiloso	40,42% ab	6.04 b
Areia + matéria orgânica	38,75% b	6.10 b
Argila + areia	36,25% c	6.22 b
Arenoso	15,84% d	6.70 c

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

com solos argilosos ricos em matéria orgânica. Em contrapartida, as maiores porcentagens de germinação obtidas nesse trabalho não atingiram 50%, o que difere das informações apontadas pelo autor, segundo a qual sua germinação é abundante.

O microclima resultante do ambiente artificialmente sombreado, além da cobertura de substrato sobre as sementes, pode ter interferido nos valores obtidos para velocidade e porcentagens de germinação, pois podem ter permitido maior umidade relativa e menor oscilação de temperatura, situação encontrada naturalmente sob o dossel da floresta. As copas das árvores formam uma proteção que diminui a incidência dos raios solares e os processos de evapotranspiração, processo normal em áreas florestais (FERREIRA et al., 2005).

Dessa maneira, se essa espécie possuir, em áreas de Cerrado, o mesmo comportamento observado nesse trabalho, com porcentagens de germinação abaixo de 50%, poderia torna-se dependente de áreas preservadas, onde as condições ambientais são similares às encontradas na casa telada, em relação à umidade relativa e temperatura.

A menor velocidade de germinação foi observada no substrato “argila + matéria orgânica”. No entanto, no substrato argiloso e argiloso com matéria orgânica foram registradas as maiores porcentagens de germinação, o que significa uma estrutura de solo que oferece melhores condições para germinação. Talvez, nos ambientes onde essa espécie é normalmente encontrada (mata primária), a germinação possa ocorrer em um maior período de tempo por causa da manutenção de condições ambientais adequadas para a espécie. Provavelmente, o menor IVG encontrado nesses substratos esteja relacionado à presença de solo argiloso e matéria orgânica, que podem ter criado uma crosta pouco permeável na superfície,

resultado da irrigação diária, levando a dispersão da argila pela água e dificultando o aparecimento da plântula.

Lucena et al. (2004), ao trabalharem com sementes de *Senna siamea* Lam. H.S. Irwin & Barneby (Cássia), *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. (Framboyant), *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Leucena), *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (Sabiá) e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong & Britton (Tambor), observaram que, as menores taxas de germinação ocorreram em substratos com grandes proporções de argila. Os autores justificam esses resultados relatando que esses tipos de solos também devem ter criado uma crosta relativamente impermeável na superfície, dificultando a emergência das plântulas.

Também Fowler et al. (1998), em uma pesquisa com sementes de *Tabebuia cassinoides*, coletadas em diferentes regiões do Paraná, encontraram menor taxa de germinação e vigor quando as sementes foram germinadas em solo argiloso, indicando que nesse solo o processo de germinação, na dependência da espécie, pode ser menos vigoroso ou mais lento.

Os altos valores de IVG obtidos para *Tabebuia heptaphylla*, em todos os tratamentos, indicam que a espécie germina rapidamente quando as condições ambientais adequadas são propiciadas às sementes, demonstrando seu vigor. Os tratamentos solo argiloso, areia + matéria orgânica e argila + areia não possuem diferenças significativas entre si, enquanto solo argiloso + matéria orgânica é o que possui o pior resultado (5,47) e o solo arenoso, melhor resultado (6,7). O melhor IVG obtido para solo arenoso pode estar relacionado à menor dificuldade das sementes para romper a barreira física do solo, através de sua radícula. Santos et al. (1994) trabalhando com sementes de sábia (*Mimosa*

caesalpiniaefolia Benth.) e Coelho et al. (2006) com guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake), colocam que o substrato arenoso apresenta maior IVG em razão da maior facilidade de emergência das plântulas. Já Scaloni et al. (2003) colocam que o substrato areia possui o menor IVG para sementes de *Caesalpinia pelthophoroides*, quando comparado ao substrato terra adubada com NPK, que possui maior IVG.

Quando analisada a porcentagem de germinação e IVG, o melhor tratamento foi solo argiloso, com porcentagem de germinação de 40,4% e velocidade de 6.04. Esses resultados confirmam que a espécie é exigente em termos de substrato para sua germinação, conforme Lorenzi (2002), necessitando de substratos específicos para a obtenção de um número significativo de plântulas.

4 CONCLUSÕES

Solos argilosos e solos argilosos com adição matéria orgânica propiciaram a maior porcentagem de germinação para *Tabebuia heptaphylla*, porém menor IVG, que alcançou o maior valor em solos arenosos, porém com menor porcentagem de germinação.

5 AGRADECIMENTOS

À Capes, pela bolsa de Mestrado concedida.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E. U.; PAULA, R. C.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; DINIZ, A. A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 169-178, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, 1039 p.
- COELHO, R. R. P.; SILVA, M. T. C.; BRUNO, R. L. A.; SANTANA, J. A. S. Influência de substratos na formação de mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 149-152, 2006.
- FERREIRA, S. J. F.; LUIZÃO, F. J.; DALLAROSA, R. L. G. Precipitação interna e interceptação da chuva em floresta de terra firme submetida à extração seletiva de madeira na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 1, p. 55-62, 2005.
- FLIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: Abrates, 1993. p. 137-174.
- FOWLER, J. A. P.; CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G.; KUNIYOSHI, Y. **Germinação e vigor de sementes de caixeta (Tabebuia cassinoides A. P. de Candolle) provenientes de diferentes solos orgânicos**. Colombo: Embrapa Florestas, 1998. (Comunicado técnico, 25).
- LACERDA, M. R. B.; PASSOS, M. A. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, L. P. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) em diferentes substratos em condições de viveiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UFRPE, 5., 2003, Recife. **Resumos expandidos...** Recife: UFRPE, 2003. CD-ROM.
- LIMA, A. L.; DORNELLES, A. L. C. Germinação de três espécies de *Annona* em diferentes substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2002, Belém. **Resumos...** Belém: SBF/Embrapa Amazônia Oriental, 2002. CD-ROM.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. v. 1, 368 p.
- LUCENA, A. M. A.; COSTA, F. X.; SILVA, H.; GUERRA, H. O. C. Germinação de essências florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.
- NICODEMO, M. L. F.; MELOTTO, A. M.; BOCCHESI, R. A.; QUEIROZ, H. P.; LIMA, J.; LEAL, L. (Orgs.). **Sistemas Silvopastoris**. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/saf/index.htm>>. Acesso em: 31 maio 2006.
- OLIVEIRA, T. V. S.; RANAL, M. A.; SANTANA, D. J. Emergência de plântulas de *Matayba Guianensis* Aubl. (Sapindaceae) ocorrente na região do Triângulo Mineiro. **Informativo ABRATES**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 337, 2003.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO, K. M. S. Efeito da temperatura e substratos na germinação de sementes de *Miracrodum urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 353-367, 2006.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas**: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção, uso. Brasília, DF: Fundação Mokiti Okada, 1997. 541 p.

POTT, A.; POTT, V. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Centro Brasileiro de Pesquisa Agropecuária, 1994. 320 p.

REIS, E. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VIEIRA, L. B.; SOUZA, C. M.; FERNANDES, H. C. Avaliação do contato solo-semente em um solo argiloso sob plantio direto, com diferentes teores de água do solo. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 10, n. 1/4, p. 31-39, 2002.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística na germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 12, p. 205-237, 2000. Edição especial.

SANTOS, D. S. B.; SANTOS FILHO, B. G.; TORRES, S. B.; FIRMINO, J. L.; SMIDERLE, O. J. Efeito do substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 50-53, 1994.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; ALMEIDA, K. A.; RIGONI, M. R. Efeito do álcool e substrato na germinação de sementes de sibipiruna (*Caesalpinia pelthophoroides* Benth.) colhidas no chão e retiradas da vagem. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 389-392, 2003.

SCALON, S. P. Q.; SANTOS FILHO, H.; RIGONI, M. R.; VERALDO, F. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 652-655, 2001.

SCHLEDER, E. J. D.; OLIVEIRA, A. K. M.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl – Bignoneaceae. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v. 7, n. 2, p. 271-282, 2003.