



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Coelho, Maria de F. B.; Souza Filho, José C. de; Azevedo, Rodrigo A. B. de; Dombroski, Jeferson L. D.; Maia, Sandra S. S.

Substratos para a emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil.

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 5, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 80-84

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119012589013>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

**AGRÁRIA**

Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
v.5, n.1, p.80-84, jan.-mar., 2010  
Recife, PE, UFRPE. [www.agraria.ufrpe.br](http://www.agraria.ufrpe.br)  
Protocolo 572 - 30/04/2009 • Aprovado em 05/01/2010

Maria de F. B. Coelho<sup>1</sup>

José C. de Souza Filho<sup>2</sup>

Rodrigo A. B. de Azevedo<sup>1</sup>

Jeferson L. D. Dombroski<sup>1</sup>

Sandra S. S. Maia<sup>1</sup>

## Substratos para a emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil.

### RESUMO

O objetivo da pesquisa foi verificar a influência de substratos na emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. Foram realizados dois experimentos: um com sementes intactas e outro com sementes sem o tegumento. Foi usado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições de 20 sementes, e os seguintes tratamentos: a) areia, b) terra-preta, c) vermiculita, d) terra-preta + vermiculita (1:1), e) terra-preta + areia (1:1). As sementes com tegumento apresentaram maior percentagem de emergência nos substratos terra-preta e/ou vermiculita, sendo que a areia proporcionou resultados inferiores, com 70% de emergência. A emergência das plântulas de sementes sem tegumento não foi afetada pelos substratos. Independentemente da presença ou ausência do tegumento das sementes o crescimento inicial das plântulas foi favorecido no substrato terra preta.

**Palavras-chave:** sementes florestais, germinação, cerrado

Substrata effect on *Magonia pubescens* St. Hil. seed emergence

### ABSTRACT

The objective of this work was to verify the substratum influence on the emergence of *Magonia pubescens* St. Hil. seedlings. Two experiments had been carried through: one using the whole seeds and another one using seeds without seedcoat. The experimental design was in randomized blocks, with four replications of 20 seeds, and the following treatments: a) sand, b) black soil, c) vermiculite, d) black soil + vermiculite (1:1), e) black soil + sand (1:1). The whole seeds had the highest emergence on the substratum black soil and/or vermiculite, and the sand was the worst substratum, with 70% of emergence. The seedling emergence of seed without seedcoat was not affected by substrates. Regardless of the presence or absence of seedcoat the seedling growth was favored in the black soil substrate.

**Key words:** forestry seeds, germination, savanna

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Cx. Postal 137, CEP. 59625-900, Mossoró-RN. Fone: (84) 3315-1771. Fax: . E-mail: coelhomstrela@gmail.com; rodrigo.abazevedo@gmail.com; jeferson@ufersa.edu.br; sandrasm2003@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Av. Fernando Correia da Costa, s/n, CEP 70625-900 Cuiabá-MT. Fone: (65) 3615-8618 . E-mail: josecesa@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O tingui (*Magonia pubescens* St. Hil.), pertencente à família Sapindaceae (Lorenzi, 2002) é uma espécie florestal arbórea de ocorrência no Cerrado brasileiro. Essa árvore é utilizada na arborização de ruas (Lorenzi, 2002), construção civil, produção de álcool, lenha e carvão (Paula & Alves, 1997), apicultura, piscicultura (Guarim Neto & Santana, 2001), como larvicida contra *Aedes aegypti* (Arruda et al., 2003; Silva et al., 2004), na produção de sabão (Silva Júnior, 2005), como cicatrizante, calmante, tratamento de pele e capilar (Lorenzi, 2002; Pott & Pott, 1994).

Por se tratar de uma espécie explorada por extrativismo em populações naturais, é necessário investigar técnicas de propagação como forma viável de conservação. Dados referentes ao tipo de substrato são fundamentais no processo germinativo e estabelecimento de mudas. O substrato influencia diretamente a germinação em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, propensão à infestação por patógenos, dentre outros, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes. Constitui o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e o desenvolvimento das plântulas (Figliolia et al., 1993). Segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), na escolha do substrato deve-se levar em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à quantidade de água, sua sensibilidade ou não à luz e a facilidade que esta oferece para realização das contagens e avaliação das plântulas.

O comportamento das espécies quanto ao tipo de substrato não é uniforme. Assim, algumas espécies são mais exigentes, com desempenho germinativo superior em apenas um tipo de substrato, como *Caesalpinia ferrea* (Lima et al., 2006) e *Plantago tomentosa*, que devem ser semeadas entre areia (Dousseau et al., 2008). Outras apresentam sementes mais adaptadas, germinando bem em vários substratos, como *Dalbergia nigra*, em vermiculita e rolo de papel (Andrade et al., 2006). Entre os substratos disponíveis a vermiculita e a areia têm sido considerados de excelente qualidade para a germinação de sementes, principalmente pela baixa contaminação por microrganismos (Figliolia et al., 1993).

O presente estudo teve por objetivo verificar a influência dos substratos na emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Casa Telada da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá-MT, no período de setembro a outubro de 2007.

As sementes de *M. pubescens* foram obtidas a partir de frutos maduros de 20 árvores no Cerrado em Nova Brasilândia - MT, durante o mês de setembro de 2007. As sementes foram retiradas manualmente dos frutos e em seguida foram iniciados os testes, nos quais foram avaliados cinco substratos:

vermelha, vermiculita, terra-preta+vermiculita (1:1) e terra-preta+areia (1:1).

Os substratos foram colocados em sacos de polietileno de 10x20cm com perfurações laterais, e em cada saco foi acondicionada apenas uma semente. Os experimentos foram conduzidos com umidade próxima a 60% da capacidade de campo, e foram reumedecidos quando necessário. Foram realizados dois experimentos em casa telada com 50% de sombreamento: 1) foram utilizadas sementes intactas (sem remoção do tegumento) e 2) o tegumento das sementes foi removido manualmente.

As observações foram realizadas diariamente, durante um período de 30 dias, a partir do início da semeadura, sendo consideradas emergidas as plântulas que apresentavam as duas folhas cotiledonares acima da superfície do substrato. Com estes dados foi calculado o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de acordo com Maguire (1962), onde  $IVE = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$ , sendo:  $G_1, G_2$  e  $G_n$  = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda e na última contagem;  $N_1, N_2$  e  $N_n$  = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Ao final dos 30 dias de observação fez-se uma avaliação do crescimento inicial das plântulas: a) altura das plântulas (cm) – com o auxílio de uma régua graduada em milímetros foi mensurada a altura das plântulas a partir da região do colo até o ponto de inserção da última folha, sendo os resultados expressos em cm/plântula; b) diâmetro do colo (mm) – medida em milímetros, com auxílio de um paquímetro; c) número de folhas – número total de folhas de cada plântula.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições de 20 sementes cada. Aplicou-se a análise de variância pelo SAEG (Sistema de Analises Estatísticas e Genéticas-UFGV) e para a comparação dos valores médios, o teste Tukey a 5% de probabilidade (Ribeiro Junior, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da porcentagem de emergência e das variáveis baseadas no desempenho das plântulas originadas de sementes com a presença do envoltório externo encontraram-se na Tabela 1.

O substrato terra-preta + vermiculita proporcionou 97,5% de emergência, embora não tenha diferido significativamente dos substratos terra preta (77,5%), vermiculita (85%) e terra preta + areia (87,5%), enquanto a areia foi o pior substrato com 70% de emergência (Tabela 1). A combinação da vermiculita com a terra preta favoreceu a emergência, visto que aquela, conforme descrito por Gonçalves & Benedetti (2000), é um componente mineral que proporciona excelentes condições de aeração e drenagem; já a terra preta melhora as condições físicas do substrato, acelera o processo microbiológico (intensa atividade biológica) e é rica em nutrientes (Falcão et al., 2001).

O índice de velocidade de emergência e o diâmetro do colo da plântula não diferiram entre os substratos testados. A pre-

**Tabela 1.** Porcentagem de emergência e crescimento inicial de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. originadas de sementes com tegumento. Cuiabá-MT, 2007**Table 1.** Percentage of emergency and initial growth of *Magonia pubescens* St. Hil. seedling originated of whole seed. Cuiabá-MT, 2007

Substratos	Porcentagem de Emergência*	Índice de Velocidade de Emergência	Altura da Plântula (cm)	Diâmetro da Plântula (mm)	Número de Folhas
Areia	70,00 b	0,41 a	4,80 c	2,12 a	2,45 b
Terra-preta	77,50 ab	0,52 a	7,30 ab	2,41 a	3,22 a
Vermiculita	85,00 ab	0,47 a	5,56 bc	1,96 a	2,27 b
Terra-preta + Vermiculita (1:1)	97,50 a	0,61 a	8,81 a	2,17 a	3,20 a
Terra-preta+Areia (1:1)	87,50 ab	0,61 a	8,69 a	2,20 a	3,15 a
CV (%)	13,57	18,94	13,93	12,18	8,54
DMS Tukey 5%	24,75	0,22	2,14	0,58	0,53

\* As médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade

plântulas (altura e número de folhas), possivelmente devido aos elevados teores de nutrientes desse substrato (Tabela 2).

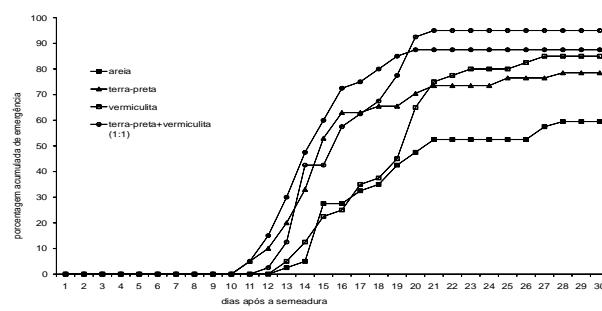
Cavalcante (2004), em seu trabalho de avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açaizeiro, obteve resultados satisfatórios em relação à germinação em terra preta. Além disso, o substrato terra preta foi o que apresentou melhores condições para o desenvolvimento vegetativo. Lopes et al. (2006), avaliando a germinação e desenvolvimento morfológico de *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk., constataram melhor desenvolvimento morfológico com substrato terra preta, porém, a germinação foi melhor no substrato areia.

A vermiculita é um substrato que possui boa retenção de umidade, alta porosidade e baixa densidade, o que muitas vezes, proporciona maior facilidade para a plântula emergir. Tais características podem ter contribuído para o aumento do porcentual de emergência das plântulas de *M. pubescens* nos substratos que envolveram vermiculita, em comparação com os demais. Andrade et al. (2000), obtiveram os maiores valores de germinação e de velocidade de germinação em sementes de *Genipa americana* nos substratos vermiculita e solo. Comportamento semelhante foi verificado por Pereira & Andrade (1994) em sementes de maracujá, em que a germinação apresentou valores superiores em substrato vermiculita. O desempenho superior neste substrato é atribuído à melhor distribuição de umidade, o que favorece a embebição das sementes, e recomenda-se o mesmo para todos os tipos de sementes, em especial, para as grandes, com germinação lenta (Figliolia et al., 1993).

Segundo Dousseau et al. (2008) quando se utiliza terra em mistura com a vermiculita, não ocorre o enterro das sementes, consistindo, juntamente com a areia, nos melhores substratos para emergência de sementes de *Plantago tormentosa* Lam. Nesse sentido, a areia tem sido recomendada para germinação de sementes de muitas espécies, pois apresenta cus-

tos menos elevados e é de fácil aquisição quando comparada à vermiculita. A areia apresenta ainda a vantagem de poder ser reutilizada, desde que lavada e autoclavada (Brasil, 1992). No entanto, os substratos areia e vermiculita neste estudo proporcionaram a menor altura da plântula e o menor número de folhas, diferentemente dos substratos que continham terra-preta, possivelmente porque este substrato contém elevado teor de nutrientes, principalmente fósforo, cálcio e o nitrogênio contido na matéria orgânica.

Na Figura 1 verifica-se que o início da emergência das plântulas ocorreu aos 11 dias nos substratos terra preta e terra-preta + areia, e ocorreu posteriormente nos demais substratos. O período de emergência para o substrato terra-preta + vermiculita foi mais curto que os demais, pois aos 19 dias cerca de 90% das sementes já tinham germinado, enquanto em areia a emergência foi mais lenta. Os substratos possuem diferentes níveis de disponibilidade de água de acordo com suas características físicas (Figliolia & Piña-Rodrigues, 1995), e

**Figura 1.** Porcentagem de emergência acumulada de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. provenientes de sementes com tegumento em diferentes substratos. Cuiabá-MT, 2007.**Figure 1.** Percentage of *Magonia pubescens* St. Hil. seedling emergency accumulated with whole seeds on diverse substrata. Cuiabá-MT, 2007**Tabela 2.** Características químicas e físicas do substrato terra-preta, Cuiabá/MT**Table 2.** Chemical and physical characteristics of black soil substrate, Cuiabá/MT

pH (CaCl <sub>2</sub> )	P (mg dm <sup>-3</sup> )	K (mg dm <sup>-3</sup> )	Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	M.O.(g kg <sup>-1</sup> )	SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	V (%)
5,2	14,8	17	4,9	0,9	0,0	4,6	29,7	5,8	10,4	56,2
Características físicas										
Densidade total do substrato (g cm <sup>-3</sup> )	Densidade das partículas do substrato (%)		Porosidade total (g kg <sup>-1</sup> )		Argila(%)		Silte(%)		Areia(%)	

**Tabela 3.** Porcentagem de emergência e crescimento inicial de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. originadas de sementes sem tegumento. Cuiabá- MT, 2007**Table 3.** Percentage of emergency and initial growth seedlings *Magonia pubescens* St. Hil. originating from seed without seedcoat. Cuiabá- MT, 2007

Substratos	Porcentagem de Emergência*	Índice Velocidade de Emergência	Altura da Plântula (cm)	Diâmetro da Plântula (mm)	Número de folhas
Areia	97,50 a	0,85 a	6,87 ab	2,46 a	3,15 a
Terra-Preta	90,00 a	0,73 ab	8,06 a	2,57 a	3,15 a
Vermiculita	85,00 a	0,60 b	6,70 ab	2,33 ab	2,97 a
Terra-Preta+ Vermiculita (1:1)	82,50 a	0,62 b	6,04 b	2,02 b	2,75 a
Terra-Preta + Areia (1:1)	95,00 a	0,73 ab	6,80 ab	2,03 b	3,10 a
CV (%)	12,00	9,62	12,98	7,37	8,09
DMS Tukey 5%	23,60	0,15	1,95	0,37	0,53

\*As médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade

desta forma, essas características podem ter influenciado a embebição e, por conseguinte, a emergência.

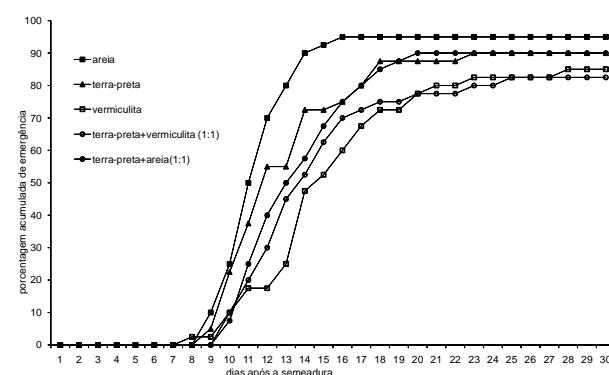
Os substratos utilizados não afetaram a porcentagem de emergência e o número de folhas, diferentemente do que ocorreu no ensaio anterior com a presença do tegumento na semente (Tabela 1) em que os substratos influenciaram nestas características. Quanto ao índice de velocidade de emergência, os substratos areia, terra-preta e terra-preta + areia se destacaram (Tabela 3). Certamente houve diferença na velocidade de embebição das sementes entre os substratos influenciando a velocidade de emergência.

Já para o crescimento inicial das plântulas verificou-se que ocorreram diferenças estatísticas para o diâmetro e altura das plântulas, entretanto não houve influencia do substrato para o número de folhas (Tabela 3). O maior desenvolvimento em termos de altura foi para o substrato terra-preta, seguido de areia, terra-preta + areia e vermiculita. No que concerne ao diâmetro, os maiores valores foram devidos aos substratos areia, terra-preta e vermiculita. As sementes intactas de *M. pubescens* apresentam substâncias higroscópicas no tegumento, o qual no processo de embebição forma um hidrogel (Laboriau, 1973) que envolve as estruturas internas (cotilédones e embrião). Este fenômeno pode ter interagido com os substratos proporcionando os diferentes resultados observados nas Tabelas 1 e 3.

Na Figura 2 observa-se que o início de emergência de plântulas ocorreu entre 8 e 10 dias após a semeadura em todos os substratos, demonstrando maior velocidade de emergência que nas sementes com tegumento. O período de emergência no substrato areia foi menor que nos demais substratos e no 14º dia aproximadamente 90% das sementes já haviam emergido. Provavelmente, este fato ocorreu devido à ausência do tegumento ter facilitado a maior absorção de água quando comparado aos demais substratos.

Em estudos com outras espécies nativas em condições de laboratório, o substrato areia também teve destaque. Martins et al. (2008) verificaram que este é o melhor substrato para a germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.), faveira-preta (*Parkia platycephala* Benth) (Nascimento et al., 2003) e jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul) (Lima et al., 2006).

De acordo com Laboriau (1973), as sementes de *M. pubescens*, ao serem embebidas, formam um hidrogel no tegumento. Este autor trabalhando com sementes de *M. pubescens* intactas e com o envoltório removido, observou que houve



**Figura 2.** Porcentagem de emergência acumulada de *Magonia pubescens* St. Hil. proveniente de sementes sem tegumento, em diferentes substratos. Cuiabá-MT 2007

**Figure 2.** *Magonia pubescens* St. Hil. seedling emergency accumulated seeds without seedcoat on diverse substrata Cuiabá-MT, 2007

a remoção do envoltório da semente, provavelmente este fato também ocorreu neste trabalho com a velocidade de emergência da semente. Provavelmente este fato também ocorreu neste estudo com a velocidade de emergência da semente. Labouriau (1973) levantou a hipótese de que este retardamento na germinação das sementes intactas fosse devido à falta de água, a qual sendo absorvida em grande quantidade pela formação do hidrogel, não estaria à disposição do embrião. O autor realizou testes com sementes intactas e com o envoltório removido, e concluiu que o envoltório externo e seu hidrogel não contêm inibidores de germinação, mas a hidratação do hidrogel compete com a embebição do embrião pela água disponível, e então, se esta não estiver em quantidade suficiente para os dois processos, a germinação é retardada.

## CONCLUSÕES

A emergência de plântulas de *Magonia pubescens* foi influenciada pelo tipo de substrato de acordo com a presença ou ausência do tegumento.

Sementes com tegumento têm maior porcentagem de emergência em substrato terra-preta e/ou vermiculita e sementes sem o tegumento não são influenciadas.

O crescimento das plântulas foi maior em substratos con-

## LITERATURA CITADA

- Andrade, A. C. S.; Souza, A.F.; Ramos, F.N.; Pereira, T.S.; Cruz, A.P.M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.3, p.609-615. 2000.
- Andrade, A. C. S.; Souza, A.F.; Ramos, F.N.; Pereira, T.S.; Cruz, A.P.M. Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth: substrato, temperatura e desenvolvimento pós-seminal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.3, p.517-523. 2006.
- Arruda, W.; Oliveira, G.M.C.; Silva, I.G. da. Toxicity of the ethanol extract of *Magonia pubescens* on larvae *Aedes aegypti*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.36, n.1, p.17-25. 2003.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: LAVARV/ SNAD/ MA, 1992. 365p.
- Cavalcante, J. A. Avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) - Arecaceae. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. 50p. Dissertação Mestrado.
- Dousseau, S.; Alvarenga, A.A.; Arantes, L.O.; Oliveira, D.M. de; Nery, F.C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.2, p.438-443. 2008.
- Falcão, N.P.S.; Carvalho, E.J.M.; Comerford, N. Avaliação da fertilidade de solos antropogênicos da Amazônia Central. In: Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 11, 2001, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBA, 2001. 2 p.
- Figliolia, M.B.; Oliveira, E.C.; Piña-Rodrigues, F.C.M. Análise de sementes. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (Coord.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.
- Figliolia, M.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M. Considerações práticas sobre testes de germinação. In: Silva, A.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (Coord.). Manual técnico de sementes florestais. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.1-12. (Série Registros, 14).
- Gonçalves, J. L. M.; Benedetti, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000, cap.11, p.310-350.
- Guarim Neto, G; Santana, S. R. A família Sapindaceae para a flora do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal, 3., 2000, Corumbá, MT. Anais... Corumbá: UFMT, 2001. p.9-22.
- Labouriau, M.L. A semente de *Magonia pubescens* St. Hil: morfologia e germinação. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, v.45, n.1, p.501-536. 1973.
- Lima, J.D.; Almeida, C.C.; Dantas, V.A.V.; Silva, B.M. da S. e; Moraes, W. da S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). *Revista Árvore*, v.30, n.4, p.513-518. 2006.
- Lopes, I. L. M; Jardim, M.A. G; Medeiros, T.D.S. Germinação de sementes e desenvolvimento morfológico de plantas oleaginosas: 1. *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk. (Sapindaceae). In: Jornada de Biologia do Centro Universitário do Pará, 1, 2006, Belém. Anais., Belém: Centro Universitário do Pará, 2006. CD Rom.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 179p.
- Maguire, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. *Crop Science*, v.2, n.1, p.176-177. 1962.
- Martins, C.C.; Martinelli-Seneme, A.; Nakagawa, J. Estágio de colheita e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.). *Revista Árvore*, v.32, n., p.27-32. 2008.
- Nascimento, W.M.O.; Ramos, N.P.; Carpi, V.A.F.; Scarpone Filho, J.A.; Cruz, E.D. Temperatura e substrato para germinação de sementes de *Parkia platycephala* Benth. (Leguminosae-Caesalpinoideae). *Revista de Agricultura Tropical*, v.7, n.1, p.119-129, 2003.
- Paula, J.E. de, Alves, J.L. de H. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Fundação Mokiti Okada, 1997. 543p.
- Pereira, T.S.; Andrade, A.C.S. Germinação de *Psidium guajava* L. e *Passiflora edulis* S. - Efeito da temperatura, do substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. *Revista Brasileira de Sementes*, v.16, n.1, p.58-62. 1994.
- Pott, A.; Pott, V.J. Plantas do pantanal. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.
- Ribeiro Junior, J.I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- Silva, H. H. G. da; Silva, I. G. da; Santos, R. M. G. dos. Atividade larvicida de taninos isolados de *Magonia pubescens* St. Hil.(Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* v.37, n.5, p.396-399. 2004.
- Silva Júnior, M. C. 100 árvores do Cerrado: guia de campo. Brasília, DF: Rede de sementes do Cerrado, 2005. 278 p.