

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line) 1981-0997

v.7, suplemento, p.844-849, 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v7isa1942

Protocolo 1942 - 21/11/2011 • Aprovado em 09/06/2012

Álisson S. Maranhão^{1,2}

Ary V. de Paiva¹

Emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* Aubl. (Urticaceae) em função do substrato

RESUMO

Diante da importância dos estudos sobre o comportamento germinativo das sementes de espécies florestais nativas teve-se por objetivo verificar, neste trabalho, a influência de diferentes substratos sobre a emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* Aubl. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três substratos - areia, resíduos de açaí peneirado e Plantmax®, em oito repetições de 25 sementes. As avaliações realizadas foram das seguintes variáveis: porcentagem, índice de velocidade, tempo médio e coeficiente de uniformidade de emergência de plântulas e frequência relativa de emergência em relação ao tempo. Os melhores resultados para a emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* foram obtidos nos substrato resíduos de açaí, com tempo médio de 80,6 dias para emergência final de 35%, seguido do substrato areia, com tempo médio de 85,2 dias para emergência de 28%. A emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* é baixa, muito lenta e dispersa no tempo, necessitando de estudos mais detalhados sobre seus mecanismos de propagação.

Palavras-chave: Amazônia, espécie florestal nativa, pioneira, resíduos orgânicos

Seedling emergence of *Pourouma guianensis* Aubl. (Urticaceae) as a function of substrate

ABSTRACT

Given the importance of studies on the germination behavior of native forest species, this study aimed to verify the influence of different substrate on seedling emergence of *Pourouma guianensis* Aubl. The experiment was conducted in completely randomized design, with three substrates - sand, residue of sieved açai and Plantmax®, and eight replications of 25 seeds. The following variables were evaluated: emergence, emergence rate index, mean emergence time, coefficient of uniformity of emergence of seedlings and relative frequency of emergence in relation to time. The best results for the emergence of seedlings of *Pourouma guianensis* were obtained in the residue of sieved açai substrate, with a mean time of 80.6 days for 35% of final emergence, followed by sand substrate with a mean time of 85.2 days for 28% of emergence. The emergence of *Pourouma guianensis* was low, and was very slow and dispersed in time, requiring more detailed studies on the mechanisms of propagation.

Key words: Amazon, native forest species, pioneer, organic waste

¹ Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rodovia 364, Km 4, Distrito Industrial, CEP 69915-900, Rio Branco-AC, Brasil. Fone: (68) 39012679. E-mail: alissonsobrinho@hotmail.com; arypaiva1@yahoo.com.br
² Bolsista de Mestrado do CNPq

INTRODUÇÃO

O torém (*Pourouma guianensis* Aubl.), planta perenifolia, heliófila, pioneira, pertencente à família Urticaceae, ocorre na região amazônica principalmente na floresta de terra firme, com florescimento durante os meses de agosto-setembro e o amadurecimento dos frutos, que são drupas ovoides comestíveis e muito apreciados pela fauna, ocorre a partir de novembro-dezembro. A árvore possui qualidade ornamental, também recomendada para composição de reflorestamentos mistos e a madeira é empregada para produção de polpa celulósica, confecção de brinquedos, palitos, caixas e pequenas embalagens (Lorenzi, 2009).

Os estudos relacionados a mecanismos de propagação de espécies florestais nativas da Amazônia, adquirem grande importância para conservação florestal, servindo como subsídio para o desenvolvimento de novas técnicas de produção de mudas em viveiro e para definição de práticas de manejo que possibilitem melhor aproveitamento dessas plantas, o que se torna ponto crucial para a exploração de florestas nativas de forma racional, com os mais variados interesses.

Embora anteriormente consideradas de pequena importância silvicultural, as espécies pioneiras desempenham relevante função na sucessão secundária e na ecologia da vegetação, propiciando condições de ambiente necessárias ao desenvolvimento das espécies secundárias e climax (Castellani & Aguiar, 1998). Assim, a utilização de qualquer espécie florestal, não tradicional para plantios, com finalidade produtiva e/ou ambiental, requer o desenvolvimento de tecnologia adequada de produção, iniciando pelo conhecimento da semente (Leonhardt et al., 2001; Ramos et al., 2006).

A forte demanda pela conservação de florestas e recuperação de áreas degradadas vem fortalecendo, nos últimos anos, a necessidade de sementes de espécies nativas da região de trabalho, que constituem insumo básico nos programas de recuperação e/ou conservação de ecossistemas (Araújo Neto et al., 2003; Sarmiento & Villela, 2010) que pode ter uma série de vantagens para a conservação da biodiversidade regional, além de vantagens técnicas e econômicas (Oliveira Filho, 1994).

As sementes constituem a via de propagação mais empregada na implantação de plantios; diante disto, a busca de conhecimentos sobre as condições ótimas para a germinação e que dê ênfase aos efeitos do substrato, desempenha papel fundamental dentro da pesquisa científica e fornece informações valiosas sobre a propagação e o comportamento das espécies nesta fase (Varela et al., 2005).

O meio material para a emergência e crescimento inicial das plântulas de diferentes espécies é conhecido como substrato o qual tem, como função primordial, promover suporte, funcionando ainda como regulador da disponibilidade de nutrientes e água (Kämpf, 2000) de forma que a escolha do substrato é efetuada em função da facilidade e da eficiência do uso do mesmo e da espécie a ser analisada (Popinigis, 1985).

Inúmeros substratos são utilizados para propagação de espécies florestais, mas algumas características devem ser consideradas essenciais para um bom material citando-se, como exemplo, uma boa estrutura e consistência, porosidade para manter adequada aeração junto ao sistema radicular,

capacidade de retenção de água sem se contrair excessivamente após a secagem, ser isento de substâncias tóxicas, inóculos de doenças e insetos, entre outros; estar prontamente disponível em quantidade adequada e custos economicamente viáveis e deve ser bem padronizado, com características físicas e químicas pouco variáveis (Gonçalves et al., 2000).

Alguns substratos foram testados e indicados para algumas espécies, a exemplo da areia para germinação de sementes de *Dinizia excelsa* Ducke (Varela et al., 2006), *Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S. Grose (Machado et al., 2002), *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm. (Guedes et al., 2010) e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (Lima et al., 2011), enquanto para sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. foi recomendado o substrato Plantmax® (Guedes et al., 2011).

Diante disto, objetivou-se verificar, neste estudo, a influência de diferentes substratos sobre a emergência de plântulas de *Pourouma guianensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo ocorreu no viveiro de produção de mudas no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre (UFAC), em experimento realizado em casa de vegetação (15 x 7 m) telada lateralmente e com cobertura de fibra de vidro transparente. As sementes utilizadas foram obtidas de frutos colhidos diretamente de matrizes situadas no mesmo local da instalação do experimento, no mês de novembro de 2009 e, em seguida, foram abertos manualmente para retirada das sementes, as quais foram lavadas em água corrente para remoção da polpa.

A preparação dos substratos ocorreu da seguinte forma: o resíduo de açaí (restos do beneficiamento de frutos para retirada da polpa) foi coletado no viveiro da UFAC e peneirado para retirada das sementes; após a retirada da polpa as sementes permanecem com uma borra, a qual foi peneirada para separação das sementes e utilizada neste experimento; a areia também foi peneirada e logo após todos os substratos foram dispostos nas bandejas.

A semeadura foi realizada em bandejas de plástico cada uma dividida em quatro células e as sementes de *Pourouma guianensis* foram recobertas com uma camada de aproximadamente 1 cm com cada substrato testado cujo umedecimento foi feito diariamente. O experimento consistiu na avaliação da emergência de plântulas em três substratos - areia, resíduos de açaí peneirado (Tabela 1) e Plantmax® conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (substratos) e oito repetições de 25 sementes, com contagem diária da emergência de plântulas, durante quatro meses e meio.

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de emergência (E%) - considerada a partir do aparecimento do hipocótilo na superfície do substrato; índice de velocidade de emergência (IVE); tempo médio de emergência (TME), coeficiente de uniformidade de emergência (CUE) de plântulas e frequência relativa de emergência em relação ao tempo, conforme descrito por Santana & Ranal (2004).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de

Tabela 1. Nutrientes totais presentes no resíduo orgânico de açaí utilizado no experimento***Table 1.** Total of nutrients present in organic residue of 'açaí' utilized in the experiment

pH CaCl ₂	Densidade (g cm ⁻³)	C/N	Macronutrientes					
			N (g dm ⁻³)	P (mg dm ⁻³)	K ⁺	Ca ⁺² cmol _c dm ⁻³	Mg ⁺²	S (g dm ⁻³)
4,1	0,46	18/1	8,5	961	2,13	6,1	0,7	0,2
Micronutrientes (mg dm ⁻³)								
Cu	Mn	Zn	Fe	B	Na			
19	368	22	3219	4	158			

* Análise realizada pelo Laboratório do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP

probabilidade; para todas as análises foram utilizados os programas estatísticos Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007) e Assistat 7.5 (Silva & Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante análise de variância constatou-se que houve diferença significativa para todas as variáveis, exceto para o coeficiente de uniformidade de emergência (CUE), sendo as maiores porcentagens de emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e coeficiente de uniformidade de emergência observados nos substratos resíduos de açaí e areia, enquanto o substrato comercial Plantmax[®] inibiu, de alguma forma, o processo de emergência das plântulas uma vez que o percentual foi muito baixo (Tabela 2).

Tabela 2. Emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e coeficiente de uniformidade de emergência (CUE) de plântulas de *Pourouma guianensis* em função do substrato**Table 2.** Emergence (E), speed of emergence (IVE), mean emergence time (TME), and coefficient of uniformity of emergence (CUE) of *Pourouma guianensis* seedlings in different substrates

Substratos	E (%)	IVE	TME (dias)	CUE (dia ⁻²)
Areia	28 a	0,0864 a	85,2 a	0,0048 a
Resíduos de açaí	35 a	0,1120 a	80,6 a	0,0066 a
Plantmax [®]	8 b	0,0183 b	115,2 b	0,0041a
CV (%)	30,2	36,1	8,6	8,93

Médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

O substrato areia favoreceu o desempenho germinativo das sementes *Drimys brasiliensis* Miers (Abreu et al., (2005), *Adenanthera pavonina* L. (Souza et al., 2007), *Apeiba tibourbou* Aubl. (Pacheco et al., 2007), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (Rego et al., 2009) e *Amburana cearensis* (Guedes et al., 2010). Martins et al. (2008) acrescentaram que o substrato areia também foi o mais indicado para a condução do teste de germinação de sementes de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, por ter minimizado o ataque de fungos (BRASIL, 2009).

Diferentemente dos resultados obtidos neste trabalho, outros autores recomendaram a propagação de *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (Grave et al., 2007), *Moringa oleifera* Lam. (Bezerra et al., 2004) e *Handroanthus impetiginosus* Mattos (Sabonaro & Galbiatti, 2007) em substrato Plantmax[®].

Ainda se observou que no substrato Plantmax[®] muitas das plântulas emergidas estavam defeituosas, com tortuosidades, além de algumas delas morrerem logo após a emergência do hipocótilo, o que pode estar relacionado com a presença de algum material no substrato que inibiu esse processo de emergência, visto que, por ser um substrato comercial, é isento de patógenos.

De modo geral, a porcentagem de emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* foi muito baixa, atingindo média máxima de 35%, de forma que é necessário realizar estudos com tratamentos pré-germinativos que possam acelerar este processo ou mesmo estudos mais detalhados quanto aos mecanismos de propagação desta espécie, uma vez que o tempo médio de emergência das plântulas de todos os substratos foi elevado, cujo menor tempo variou de 81 dias no substrato resíduos de açaí até 85 dias no substrato areia e o maior tempo médio foi de 115 dias no substrato Plantmax[®] para apenas 8% de emergência.

Os maiores índices de velocidade de emergência (IVE) foram obtidos nos substrato resíduos de açaí e areia, diferindo estatisticamente do substrato Plantmax[®], que proporcionou valores inferiores demonstrando, assim, a influência desse material sobre a capacidade de germinação das sementes dessa espécie.

Em diversos trabalhos bons resultados foram obtidos com a utilização de substratos à base de resíduos, como pó ou fibra de coco verde (Dias et al., 2009; Lacerda et al., 2006) em que, segundo Carrijo et al. (2002), entre as características da fibra de coco estão suas boas propriedades físicas, a sua não reação com os nutrientes de adubação, longa durabilidade, possibilidade de esterilização, abundância de matéria prima que é renovável e o baixo custo. Em outros tipos de substrato, como resíduos de açaí (Maranho & Paiva, 2011), casca de arroz carbonizada (Saidelles et al., 2009), casca de árvores (Schmitz et al., 2002), pó de madeira (Almeida et al., 1999), também foram constatadas boas características, como baixa densidade, boa fertilidade e porosidade, entre outras.

A emergência das plântulas de *Pourouma guianensis* ficou muito dispersa no tempo, em todos os substratos, como pode ser observado através dos valores do coeficiente de uniformidade de emergência - CUE (Tabela 2) que foram muito baixos e estatisticamente semelhantes entre si. O início da emergência das plântulas se deu em períodos diferentes, especialmente entre o Plantmax[®] e o resíduo de açaí, como pode ser observado na Figura 1.

A emergência das plântulas iniciou-se aos 52 dias após a semeadura e foi semelhante nos substratos resíduos de açaí

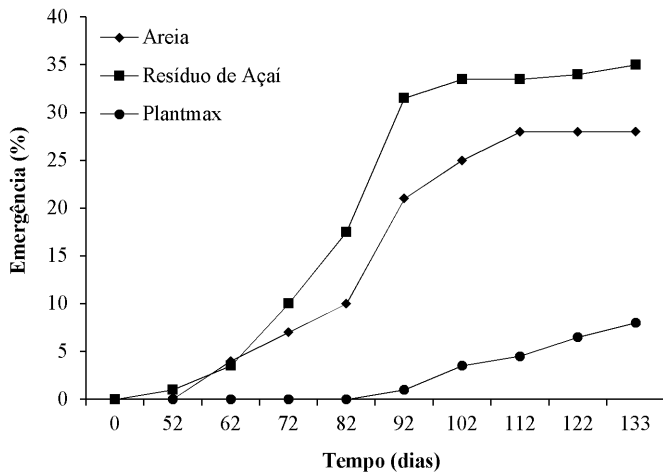


Figura 1. Porcentagem média cumulativa de emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* em diferentes substratos

Figure 1. Mean percentage of cumulative emergence of *Pourouma guianensis* seedlings in different substrates

e areia, estabilizando-se aproximadamente aos 60 dias após a primeira contagem de emergência, perfazendo o total de 112 dias entre a semeadura e o tempo final. No Plantmax® a emergência foi bastante diferente iniciando-se após os 82 dias da semeadura e se estendendo lentamente, até os 132 dias de observação. Considerando também a velocidade de emergência, os substratos resíduos de açai e areia foram melhores durante todo o ensaio.

Desta forma deve-se salientar que o melhor substrato pode variar para cada espécie, haja vista que suas sementes podem exigir distintas condições físicas e químicas para cumprir o processo de germinação (Oliveira et al., 2006).

A emergência foi muito dispersa ao longo do tempo (Figura 2), o que foi evidenciado pelo coeficiente de uniformidade de emergência - CUE (Tabela 2) embora tenha ocorrido flutuação da emergência durante todo o período de observação, exceto para o substrato Plantmax®, cuja emergência se iniciou apenas aos 82 dias após a semeadura.

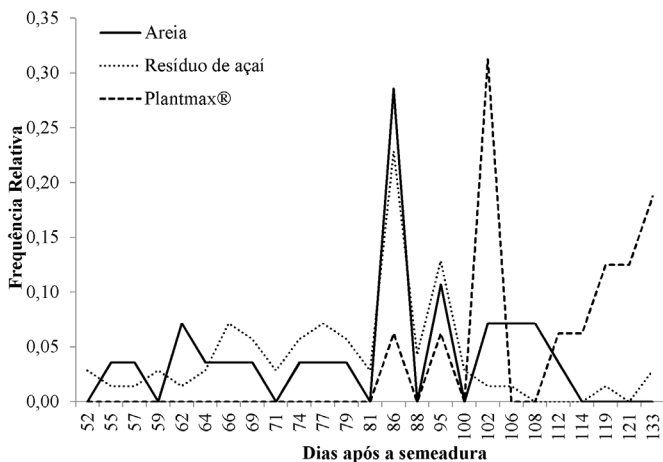


Figura 2. Frequência relativa de emergência de plântulas de *Pourouma guianensis* submetida a diferentes substratos

Figure 2. Relative frequency of seedling emergence of *Pourouma guianensis* in different substrates

Contudo, nos substratos areia e resíduos de açai os maiores picos de emergência das plântulas ocorreram no mesmo período, entre 82 e 100 dias, coincidindo com o início da emergência de plântulas no Plantmax® (82 dias), que foi baixa, com maior pico entre 100 e 106 dias caso em que se caracteriza como tempo polimodal de emergência, cujas curvas tiveram mais de um pico de emergência das plântulas.

CONCLUSÕES

Os substratos resíduos de açai e areia são indicados para emergência de plântulas de *Pourouma guianensis*.

LITERATURA CITADA

- Abreu, D. C.; Nogueira, A. C.; Medeiros, A. C. S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. Winteraceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.1, p.149-157, 2005. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222005000100019&script=sci_arttext>. 20 Fev. 2012. doi:10.1590/S0101-31222005000100019.
- Almeida, M. C.; Lopes-Firmino, J.; Rigamonte-Azevedo, O. C. Efeito da camada de cobertura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de amarelão (*Aspidosperma vargasii* A.DC. - Apocynaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.21, n.2, p.43-46, 1999. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1999/v21n2/artigo07.pdf>>. 23 Ago. 2011.
- Araújo Neto, J. C.; Aguiar, I. B.; Ferreira, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.2, p.249-256, 2003. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042003000200013>. 24 Ago. 2011. doi:10.1590/S0100-84042003000200013.
- Silva, F. de A. S. e; Azevedo, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.4, n.1, p.71-78, 2002. <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev41/Art410.pdf>>. 15 Ago. 2011.
- Ayres, M.; Ayres Junior, M.; Ayres, D. L.; Santos, A. A. S. *Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, 2007. <<http://www.mamiraua.org.br/download/Default.aspx?dirpath=e:\home\mamiraua\Web\download\BioEstat%205%20Portugues&tipo=diretorio>>. 15 Ago. 2011.
- Bezerra, A. M. E.; Momenté, V. G.; Medeiros Filho, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.2, p.295-299, 2004. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362004000200026>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0102-05362004000200026.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

- Carrizo, O. A.; Liz, R. S.; Makishima, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.4, p.533-535, 2002. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362002000400003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0102-05362002000400003.
- Castellani, E. D.; Aguiar, I. B. Condições preliminares para a germinação de sementes de candiúba (*Trema micrantha* (L.) Blume.). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.2, n.1, p.13-16, 1998. <<http://www.agriambi.com.br/revista/v2n1/080.pdf>>. 15 Ago. 2011.
- Dias, T. J.; Pereira, W. E.; Cavalcante, L. F.; Raposo, R. W. C.; Freire, J. L. O. Desenvolvimento e qualidade nutricional de mudas de mangabeira cultivadas em substratos contendo fibra de coco e adubação fosfatada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.31, n.2, p.512-523, 2009. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452009000200028>. 15 Ago. 2011. doi:10.1590/S0100-29452009000200028.
- Gonçalves, J. L. M.; Santarelli, E. G.; Moraes Neto, S. P.; Manara, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: Gonçalves, J.L. M.; Benedetti, V. (eds.). *Nutrição e fertilização florestal*. Piracicaba-SP: IPEF, 2000. p.310-350.
- Grave, F.; Franco, E. T. H.; Pacheco, J. P.; Santos, S. R. Crescimento de plantas jovens de açoita-cavalo em quatro diferentes substratos. *Ciência Florestal*, v.17, n.4, p.289-298, 2007. <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1961>>. 17 Ago. 2011.
- Guedes, R. S.; Alves, E. U.; Gonçalves, E. P.; Braga Júnior, J. M.; Viana, J. S.; Colares, P. N. Q. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. *Revista Árvore*, v.34, n.1, p.57-64, 2010. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622010000100007&script=sci_arttext>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0100-67622010000100007.
- Guedes, R. S.; Alves, E. U.; Gonçalves, E. P.; França, P. R. C.; Moura, M. F.; Santos, S. S. Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v.33, n.4, p.445-450, 2011. <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/5834/5834>>. 17 Fev. 2012. doi:10.4025/actascibiols.v33i4.5834.
- Kämpf, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: Kämpf, A. N.; Firmino, M. H. (eds.). *Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes*. Porto Alegre-RS: Genesis, 2000. p.209-215.
- Lacerda, M. R. B.; Passos, M. A. A.; Rodrigues, J. J. V.; Barreto, L. P. Características físicas e químicas de substratos à base de pó de coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.163-170, 2006. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000200002>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0100-67622006000200002.
- Leonhardt, C.; Tillmann, M. A. A.; Villela, F. A.; Mattei, V. L. Maturação fisiológica de sementes de tarumã-de-espino (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke - Verbenaceae), no jardim botânico de Porto Alegre, RS. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.1, p.100-107, 2001. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2001/v23n1/artigo14.pdf>>. 19 Fev. 2012.
- Lima, C. R.; Pacheco, M. V.; Bruno, R. L. A.; Ferrari, C. S.; Braga Júnior, J. M.; Bezerra, A. K. D. Temperatura e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.2, p.216-222, 2011. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222011000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0101-31222011000200003.
- Lorenzi, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. v.2. 3.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2009. 384p.
- Machado, C. F.; Oliveira, J. A.; Davide, A. C.; Guimarães, R. M. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). *Cerne*, v.8, n.2, p.17-25, 2002. <<http://www.dcf.ufla.br/cerne/administracao/publicacoes/m213v8n2o2.pdf>>. 19 Fev. 2012.
- Maranho, Á. S.; Paiva, A. V. Emergência de plântulas de supiarana (*Alchornea discolor* Poepp.) em substrato composto por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v.6, n.1, p.85-98, 2011. <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo124-publicacao.pdf>. 19 Fev. 2012.
- Martins, C. C.; Seneme-Martinelli, 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.1, p.27-32, 2008. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622008000100004&script=sci_arttext>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0100-67622008000100004.
- Oliveira Filho, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. *Cerne*, v.1, n.1, p.64-72, 1994. <<http://www.dcf.ufla.br/cerne/administracao/publicacoes/m527v1n1o10.pdf>>. 19 Fev. 2012.
- Oliveira, I. V. M.; Cavalcante, Í. H. L.; Martins, A. B. G. Influência do substrato na emergência de plântulas de sapota preta. *Revista Caatinga*, v.19, n.4, p.383-386, 2006. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/95/67>>. 19 Fev. 2012.
- Pacheco, M. V.; Matos, V. P.; Ferreira, R. L. C.; Feliciano, A. L. P. Germinação de sementes de *Apeiba tiburouba* Aubl. em função de diferentes substratos e temperaturas. *Scientia Forestalis*, n.73, p.19-25, 2007. <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr73/cap02.pdf>>. 19 Fev. 2012.
- Popinigis, F. *Fisiologia da semente*. 2. ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

- Ramos, M. B. P.; Varela, V. P.; Melo, M. F. F. Influência da temperatura e da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex. Lam.) Urban (pau-de-balsa). *Acta Amazonica*, v.36, n.1, p.103-106, 2006. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672006000100012>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0044-59672006000100012.
- Rego, S. S.; Nogueira, A. C.; Kuniyoshi, Y. S.; Santos, Á. F. Germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. em diferentes substratos e condições de temperaturas, luz e umidade. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.2, p.212-220, 2009. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222009000200025&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0101-31222009000200025.
- Sabonaro, D. Z.; Galbiatti, J. A. Efeito de níveis de irrigação em substratos para a produção de mudas de ipê-roxo. *Scientia Forestalis*, n.74, p.95-102, 2007. <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr74/cap10.pdf>>. 19 Fev. 2012.
- Saidelles, F. L. F.; Caldeira, M. V. W.; Schirmer, W. N.; Sperandio, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. *Semina.Ciências Agrárias*, v.30, suplemento 1, p.1173-1186, 2009. <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/4654/3960>>. 19 Fev. 2012.
- Santana, D. G.; Ranal, M. A. Análise da germinação: um enfoque estatístico. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 248p.
- Sarmiento, M. B.; Villela, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasil. *Informativo ABRATES*, v.20, n.1-2, p.39-44, 2010.
- Schmitz, J. A. K.; Souza, P. V. D.; Kämpf, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p.937-944, 2002. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782002000600005>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0103-84782002000600005.
- Souza, E. B.; Pacheco, M. V.; Matos, V. P.; Ferreira, R. L. C. Germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. *Revista Árvore*, v.31, n.3, p.437-443, 2007. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622007000300009>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0100-67622007000300009.
- Varela, V.P.; Costa, S.S.; Ramos, M.B.P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. *Acta Amazonica*, v.35, n.1, p.35-39, 2005. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672005000100006>. 19 Fev. 2012. doi:10.1590/S0044-59672005000100006.
- Varela, V. P.; Ramos, M. B. P.; Melo, M. F. Efeito de substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Dinizia excelsa* Ducke. *Revista de Ciências Agrárias*, v.46, n.1, p.171-179, 2006. <<http://www.ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/viewFile/258/162>> 19 Fev. 2012.