

Influência de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de Chichá-do-cerrado (*Sterculia striata* A. St. Hill. & Naudin) Sterculiaceae

Kelina Bernardo Silva¹, Maria do Socorro de Caldas Pinto¹, Edinete Nunes de Melo², Liama Martins Pereira², Lucas Teixeira Dantas², Mércia Diniz Bezerra², Nelto Almeida de Sousa³

¹Professoras do Departamento de Agrárias e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. E-mail: kelinabernardo@yahoo.com.br; caldaspinto2000@yahoo.com.br

²Graduandos do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. E-mail: liamamartins@outlook.com, lucas_teixeira.16@hotmail.com, merciaf01@hotmail.com

³Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. E-mail: neltonalmeida@hotmail.com

Resumo

O uso indevido de espécies arbóreas e a degradação de ecossistemas induzem à necessidade de pesquisas direcionadas a obtenção de mudas, tendo como fator importante na produção o uso de substratos que proporcionem o seu rápido desenvolvimento. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes substratos no tempo de emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. striata*. O trabalho foi conduzido no viveiro florestal pertencente ao Centro de Ciências Humanas e Agrárias, da Universidade Estadual da Paraíba, Câmpus IV, Catolé do Rocha-PB, seguindo delineamento experimental inteiramente casualizado. Os substratos avaliados foram: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (terra de subsolo 100%); S₃ (areia + húmus 1:1); S₄ (areia + vermiculita 1:1); S₅ (areia + pó de coco 1:1); S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1). Para avaliação do efeito dos tratamentos determinou-se as seguintes características: porcentagem de emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento (cm) e massa seca (g) da parte aérea e raízes de plântulas. A combinação dos substratos areia + vermiculita (S₄) e terra de subsolo + vermiculita (S₈) ambos na proporção 1:1, promoveram os maiores valores em todas as características avaliadas.

Palavras-chave: Chichá-do-cerrado, Vigor, Espécie florestal.

Abstract

Effect of different substrates on emergence the growth seedlings of Chichá-do-cerrado (*Sterculia striata* A. St. Hill. & Naudin) Sterculiaceae. Misuse of tree species and the degradation of ecosystems induce the need for research directed to obtain seedlings, and as an important factor in producing the use of substrates that provide its rapid development. The objective of this study was to evaluate the influence of substrate in the initial time of emergency and growth of *S. striata* seedlings. The work was conducted at the nursery belonging to the Centre for Human and Agricultural Sciences, State University of Paraíba, Campus IV, Catolé Rocha-PB, following a completely randomized design. The substrates were evaluated: S₁ (washed sand 100%); S₂ (subsoil 100%); S₃ (sand + humus 1:1); S₄ (sand, vermiculite 1:1); S₅ (sand + coconut coir 1:1); S₆ (sand + wood powder 1:1); S₇ (subsoil + humus 1:1); S₈ (subsoil vermiculite 1:1); S₉ (subsoil + coconut powder 1:1); S₁₀ (subsoil + wood powder 1:1). To evaluate the effect of treatment was determined the following: emergency percentage (%), emergency speed index (IVE), length (cm) and dry mass (g) of shoot and seedling roots. The combination of substrates sand, vermiculite (S₄) and subsoil + vermiculite (S₈) both in the ratio 1:1, were able to promote the highest values in all traits.

Keywords: Chichá-do-cerrado, Vigour, Forest species.

Introdução

A *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin pertencente à família Sterculiaceae, conhecida popularmente no Brasil como chichá-do-cerrado, xixá-do-cerrado, arachachá, chechá-do-norte, castanha de macaco ou amendoim-da-mata (Baleroni et al. 2002; Lorenzi et al. 2006). É uma fruteira não cultivada, abundante na natureza, predominantemente da vegetação do tipo Cerrado, além do sul do Pará até o Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Costa et al. 2010).

A espécie é uma árvore ornamental e pode ser utilizada no paisagismo em geral. Sua madeira é branca, macia e leve, própria para forro de mobílias, confecção de caixas, palitos de fósforo, pasta de papel, molduras e lápis (Almeida et al. 1998). Inserida no Brasil como árvore ornamental e de sombra, o chichazeiro apresentam em suas sementes tegumento duro, dificultando, assim, a sua germinação. Espécies florestais tropicais com sementes duras frequentemente apresentam consideráveis problemas para os viveiristas, porque seus tegumentos duros e impermeáveis restringem a entrada de água e oxigênio e oferecem alta resistência física ao crescimento do embrião, dificultando, com isso, a produção de mudas (Moussa et al. 1998).

A impermeabilidade do tegumento pode ocorrer devido à presença de uma cutícula e de uma camada bem desenvolvida de células em paliçada, ou de ambas (McDonald e Copeland 1997), o que impede a absorção de água e impõe uma restrição mecânica ao crescimento do embrião, retardando o processo de germinação. Sob condições naturais, esse tipo de dormência pode ser superado por processos de escarificação (Mayer e Polijakoff - Mayber, 1989). Entre os métodos utilizados para superação da dormência tegumentar, a escarificação mecânica é uma técnica frequentemente utilizada e constitui a opção mais prática e segura para pequenos agricultores (Hermansen et al. 2000), tornando-se o método mais simples, viável e eficiente para a prática da quebra de dormência, abrindo espaço até o endocarpo da semente, possibilitando, assim, a passagem de água que facilita a germinação. No entanto, deve ser efetuada com muito cuidado para evitar que a escarificação excessiva possa

causar danos ao tegumento e diminuir a germinação (McDonald e Copeland 1997).

O substrato influencia o comportamento germinativo das espécies de maneira não uniforme, de forma que algumas são mais exigentes e com melhor desempenho em apenas um tipo de substrato ou pela mistura deste. A prática de cultivar plantas utilizando substratos objetiva a determinação do melhor padrão vital de cultivo no menor tempo. Nesse sentido, a sua escolha ocorre em função da facilidade e da eficiência do uso e do tipo de semente, pois, é onde o sistema radicular contribuirá no crescimento da parte aérea até o transplantio (Jabur; Martins 2002; Braga Junior et al. 2010).

O substrato ideal vai depender da característica e necessidade de cada espécie, com base nisso, Pio et al. (2005), afirmaram que o substrato tem por finalidade proporcionar condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento inicial da muda, ele é fundamental para o bom desenvolvimento das raízes, devendo possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem para evitar o acúmulo de umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas. Na composição do substrato, a fonte orgânica é responsável pela retenção de umidade e fornecimento de parte dos nutrientes para o crescimento de plântulas.

Devido à importância da espécie e o déficit de informações na literatura, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos no tempo de emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. striata*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de maio a julho de 2014, no viveiro florestal pertencente ao Departamento de Agrárias e Exatas (DAE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, localizado no município de Catolé do Rocha, PB, conforme as coordenadas geográficas de 6°20'38" de latitude Sul e 37°44'48" de longitude Oeste do meridiano de Greenwich e com altitude média de 272 m.

Os frutos de *S. striata* foram colhidos no mês de maio de 2014, da copa de seis árvores matrizes localizadas no município de

Catolé do Rocha, PB. Após a colheita, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da UEPB, Campus IV. Em seguida, os frutos foram abertos manualmente para remoção das sementes.

Após a completa remoção das impurezas as sementes foram submetidas a uma seleção para que fossem utilizadas apenas as que apresentassem condições fisiológicas. As sementes de *S. striata* possuem dormência devido à impermeabilidade do tegumento à água e, por isso, foram submetidas à escarificação manual com auxílio de lixa d'água nº 80, escarificando-as na região oposta ao hilo.

A sementeira foi feita em bandejas de polietileno perfuradas no fundo, com dimensões de 49 cm de comprimento, 36 cm de largura e 7 cm de profundidade, seguindo um delineamento inteiramente ao acaso, sendo os tratamentos compostos pelos seguintes substratos: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (terra de subsolo 100%); S₃ (areia + húmus 1:1); S₄ (areia + vermiculita 1:1); S₅ (areia + pó de coco 1:1); S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1). Após a sementeira, as bandejas foram postas no viveiro florestal e os substratos foram umedecidos diariamente com regadores manuais.

Para a avaliação do efeito dos tratamentos foram determinadas as seguintes características:

Emergência de plântulas (E) - as sementes foram semeadas a 3 cm de profundidade, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. As contagens de plântulas emergidas foram diárias, iniciadas aos sete e finalizadas aos 20 dias após a sementeira, sendo contabilizadas as plântulas que visualmente apresentavam os

cotilédones acima do substrato, uma vez que a germinação da espécie é do tipo epígea. Os resultados obtidos aos 20 dias foram expressos em porcentagem e calculados de acordo com Labouriau e Valadares (1976), onde $E = (N/A) \times 100$ em que: E - emergência, N - número total de plântulas emergidas e A - número total de sementes colocadas para germinar.

Índice de velocidade de emergência (IVE) - foi determinado mediante contagens diárias, do número de plântulas emergidas, no mesmo horário, do 7º até o 20º dia após a sementeira, sendo o índice calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

Comprimento da raiz principal (CR) e parte aérea (CPA), massa seca de raízes (MSR) e parte aérea (MSPA) das plântulas: após a contagem final do teste de emergência, as raízes e parte aérea foram separadas e medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetro por plântula. Depois de mensuradas, a parte aérea e raízes das plântulas da avaliação anterior foram postas separadamente em sacos de papel Kraft e levadas à estufa regulada a 65 °C por 48 horas até atingir massa constante e, decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas por plântula.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR® (Ferreira 2007).

Resultados e Discussão

De acordo com o resumo da análise de variância observa-se que houve efeito significativo para todas as variáveis estudadas (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrados médios e coeficiente de variação (CV) referentes à porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA), raiz principal (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) de plântulas de *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin (Sterculiaceae) em diferentes substratos.

FV	GL	Quadrados médios					
		E	IVE	CPA	CR	MSPA	MSR
Trat.	9	27,500000*	0,676500*	10,765000*	7,652500*	0,320825*	0,106175*
Erro	30	2,415229	0,045460	0,390459	0,372910	0,019053	0,009193
CV (%)	-	17,57	13,44	7,25	9,75	11,88	17,32

*Valor de F significativo a 5% de probabilidade; Trat. = tratamento; FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade.

Pelos resultados apresentados na Figura 1, constatou-se que, de todos os substratos utilizados, o S₁ (areia lavada 100%), S₂ (terra de subsolo 100%), S₄ (areia + vermiculita 1:1) e S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1), proporcionaram as maiores porcentagens de emergência (IVE) das plântulas de *S. striata*. Para os referidos substratos, os valores médios diferiram estatisticamente em relação aos obtidos nos demais substratos avaliados, os quais proporcionaram os menores valores de emergência. 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. Nesse sentido, substratos com capacidade de retenção de água dentro de uma faixa adequada para emergência de plântulas contribuem para maior uniformidade na oferta de água para as sementes no período de pré-emergência, o que favorece um bom desempenho germinativo das sementes. Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE) constatou-se que, de todos os substratos avaliados, o S₁ (areia lavada 100%), S₄ (areia + vermiculita 1:1) e S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1), foram os mais adequados, uma vez que proporcionaram os maiores IVE (Figura 2). De acordo com Cruz et al. (2013), os menores valores para o índice de velocidade de emergência de plântulas tamboril [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong] foram registrados nos substratos S₁ (areia lavada 100%) e S₅ (areia + casca de arroz carbonizada 3:1). Por sua vez, Honório et al. (2011) constataram que, tanto a areia quanto a casca de arroz carbonizada, favoreceram a germinação e o índice de velocidade de germinação de plântulas de jambu (*Spilanthes oleracea* L.).

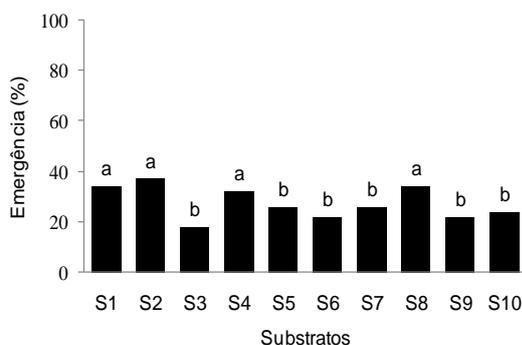


Figura 1. Emergência de plântulas de *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin

(Sterculiaceae) em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014. Onde: S₁ - areia lavada (100%), S₂ - terra de subsolo (100%), S₃ - areia lavada + húmus (1:1), S₄ - areia lavada + vermiculita (1:1), S₅ - areia lavada + pó de coco (1:1), S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A utilização de substratos que proporcionem rápida germinação, emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. striata* é de fundamental importância, uma vez que permite a obtenção de plântulas vigorosas em um período curto de tempo, favorecendo o plantio de mudas em ambientes alterados, a exemplo de margens degradadas em estágio sucessional primário, onde a espécie demonstra uma boa adaptação. Para o comprimento da parte aérea de plântulas de *S. striata* (Figura 3), os substratos S₁ (areia lavada 100%), S₃ (areia + húmus 1:1), S₄ (areia + vermiculita 1:1), S₅ (areia + pó de coco 1:1), S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1) e S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1), foram os que proporcionaram os maiores valores, já as plântulas oriundas dos substratos S₂ (terra de subsolo 100%); S₃ (areia + húmus 1:1), S₆ (areia + pó de madeira 1:1), S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1) e S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1) apresentavam tamanho reduzido em relação às demais. Braga Júnior et al. (2010) verificaram que o substrato areia lavada foi o responsável por um dos maiores valores para o comprimento da parte aérea de plântulas de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.).

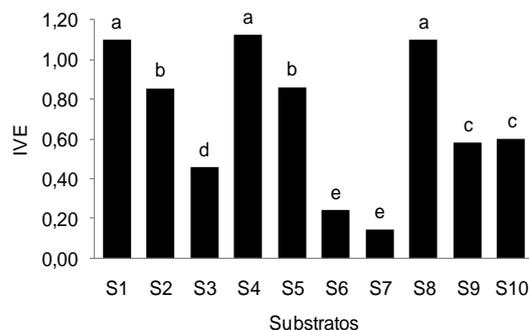


Figura 2. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *Sterculia striata* A.St.-

Hil. & Naudin (Sterculiaceae) em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014. Onde: S₁ - areia lavada (100%), S₂ - terra de subsolo (100%), S₃ - areia lavada + húmus (1:1), S₄ - areia lavada + vermiculita (1:1), S₅ - areia lavada + pó de coco (1:1), S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Portanto, é importante ressaltar que os principais efeitos dos substratos se manifestam nas raízes, o que proporciona influências sobre a altura das plantas, sobretudo, pelo fato de que a iniciação do crescimento radicular e, conseqüentemente, da parte aérea está relacionado à boa capacidade de aeração, drenagem, retenção e disponibilidade de água dos substratos (Oliveira et al., 2008). Quanto ao comprimento da raiz das plântulas de *S. striata* (Figura 4), apenas os tratamentos S₄ (areia + vermiculita 1:1) e S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1), apresentaram condições foram favoráveis ao crescimento das mesmas, uma vez que se constatou-se os maiores valores médios de 9,1 e 9,8 cm plântula⁻¹, o menor valor foi observado em plântulas oriundas de sementes semeadas no substrato S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1), cujo valor médio correspondeu a 4,6 cm plântula⁻¹. Neves et al. (2007), ao avaliarem a germinação e crescimento de plântulas de *Moringa oleifera* L., verificaram que a utilização de areia (100%) favoreceu a germinação da espécie, entretanto a mistura de areia + pó de madeira na proporção de 3:1 resultou nos menores valores para o comprimento de raiz de plântulas. O maior conteúdo de massa seca de parte aérea de plântulas de *S. striata* (Figura 5A), foi verificado nas plântulas oriundas de sementes postas nos substratos S₁ (areia lavada 100%), S₃ (areia + húmus 1:1), S₄ (areia + vermiculita 1:1), S₅ (areia + pó de coco 1:1) e S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1), em decorrência, pela do maior número de folhas, uma vez que os referidos substratos não foram responsáveis pelos maiores valores médios do comprimento de parte aérea.

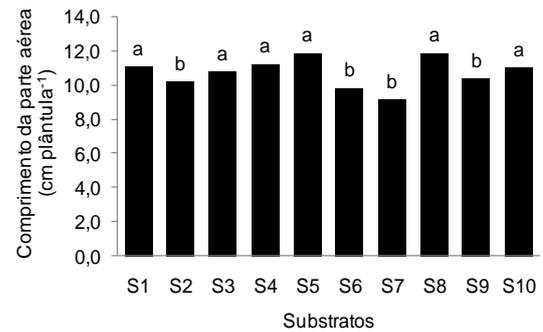


Figura 3. Comprimento da parte aérea de plântulas de *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin (Sterculiaceae) em diferentes substratos. Catolé do Rocha - PB, 2014. Onde: S₁ - areia lavada (100%), S₂ - terra de subsolo (100%), S₃ - areia lavada + húmus (1:1), S₄ - areia lavada + vermiculita (1:1), S₅ - areia lavada + pó de coco (1:1), S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

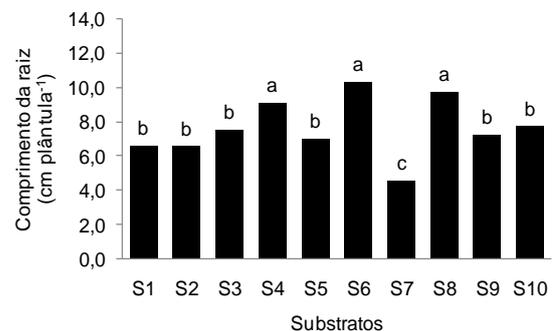


Figura 4. Comprimento de raiz de plântulas de *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin (Sterculiaceae) em diferentes substratos. Catolé do Rocha - PB, 2014. Onde: S₁ - areia lavada (100%), S₂ - terra de subsolo (100%), S₃ - areia lavada + húmus (1:1), S₄ - areia lavada + vermiculita (1:1), S₅ - areia lavada + pó de coco (1:1), S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de madeira 1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao conteúdo de massa seca de raízes de plântulas de *S. striata* (Figura 5B),

apenas os substratos S₄ (areia + vermiculita 1:1) e S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1), foram responsáveis pelos maiores valores, principalmente, pela presença de uma maior quantidade de raízes secundárias, uma vez que os referidos substratos não foram responsáveis pelos maiores valores médios do comprimento de raízes. É importante considerar várias características da plântula para a escolha do melhor substrato para a produção de mudas. A exigência das espécies quanto ao substrato para a emergência e para o desenvolvimento posterior podem ser diferentes, como ocorreu no presente estudo. Deste modo, podemos afirmar que a escolha do substrato é essencial para obtenção de melhores resultados quando se espera adquirir mudas de qualidade, em razão, sobretudo, da grande variabilidade que existe entre as espécies com relação ao substrato.

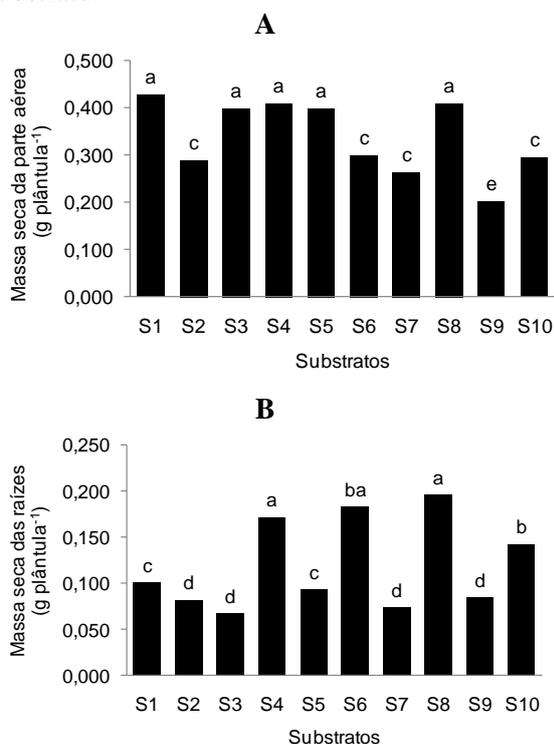


Figura 5. Massa seca de parte aérea (A) e de raízes (B) de plântulas de *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin (Sterculiaceae) em diferentes substratos. Catolé do Rocha – PB, 2014. Onde: S₁ - areia lavada (100%), S₂ - terra de subsolo (100%), S₃ - areia lavada + húmus (1:1), S₄ - areia lavada + vermiculita (1:1), S₅ - areia lavada + pó de coco (1:1), S₆ (areia + pó de madeira 1:1); S₇ (terra de subsolo + húmus 1:1); S₈ (terra de subsolo + vermiculita 1:1); S₉ (terra de subsolo + pó de coco 1:1); S₁₀ (terra de subsolo + pó de

madeira 1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

A combinação dos substratos areia + vermiculita (S₄) e terra de subsolo + vermiculita (S₈) ambos na proporção 1:1, promoveram os melhores resultados em todas as características avaliadas.

Referências

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Embrapa-CPAC, Planaltina-DF, 1998.
- BALERONI, C.R.S.; MORAES, M.L.T.; MORAES, S.M.B.; SOUZA, C.S.; SÁ, M.E. Composição química de sementes das espécies florestais Mamica-de-cadela (*Brosimum Gaudichaudii* Trec), Marolo arbóreo (*Annona Crassiflora* Mart.), Marolo rasteiro (*Annona Dióica* St. Hil.), Chichá-do-cerrado (*Sterculia A St. Hil.* Ex Turpin) e Imbuia (*Ocotea Porosa* (Nees) L. Barroso). **Ciência Agrárias e da Saúde**, Andradina, v.2, n.1, p. 28-32, 2002.
- BRAGA JÚNIOR, J.M.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, E.U. Emergência de plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart (Rhamnaceae) em função de substratos. **Revista Árvore**, viçosa, v.34, n.4, p.609-616, 2010.
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. **Seed science and technology**. New Jersey: Chapman & Hall, 1995. 409 p.
- COSTA, D.A.; CHAVES, M.H.; SILVA, W.C.S.; COSTA, C.L.S. Constituintes químicos, fenóis totais e atividade antioxidante de *Sterculia Striata* St. Hil. et Naudin. **Acta Amazônica**, v.40, n°1, p:207-212, 2010.
- CRUZ, F.R.S.; ALVES, E.U.; SILVA, R.S.; ANDRADE, L.A.; ARAÚJO, L.R. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong em diferentes substratos, **Scientia Plena**, v.9, n.12, p.1-9, 2013.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR**: Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.
- HERMANSEN L. A.; DURYEY A. L.; WEST S. H.; WHITE T. L.;

- MALAVASI M. M.; Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. **Seed Science and Technology**, v.28, n.1, p.581-595, 2000.
- HONÓRIO I.C.G.; PINTO V.B.; GOMES J.A.O.; MARTINS E.R. Influência de diferentes substratos na germinação de jambu (*Spilanthes oleracea* L. - Asteraceae). **Revista Biotemas**, v.24, n. 2, p.21-25, 2011.
- JABUR, M. A.; MARTINS, A. B. G. Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: limoeiro-cravo (*Citrus Limonia* Osbeck) e tangerineira-cleópatra (*Citrus Reshni* Hort. ex Tanaka) em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.514-518, 2002.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington: OEA. 1983. 174p.
- LABOURIAU, L. G; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.236-284.1976.
- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Instituto Plantarum de estudos da flora Ltda. Brasil, 2006.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madson, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MAYER, A. M.; POLIJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4.ed. Great Britan: Pergamon Press, 1989. 270p.
- McDONALD, M. B.; COPELAND, L.O. **Seed production: principles and practices**. New Jersey: Chapman & Hall, 1997. 749 p.
- MOUSSA, H. MARGOLIS, H. A.; DUBÉ, P.A.; ODONGO, J. Factors affecting the germination of doum palm (*Hyphaene thebaica* Mart.) seeds from the semiarid of Niger, West Africa. **Forest Ecology and Management**, v. 104, n. 1, p. 27-34, 1998.
- NEVES, N.N.A.; NUNES, T.A.; RIBEIRO, M.C.C.; OLIVEIRA, G.L.; SILVA, C.C.; Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. **Caatinga**, v. 20, n.2, p.63-67, 2007.
- OLIVEIRA, R.B.; LIMA, J.S.S.; SOUZA, C.A.M.; SILVA, S.A.; MARTINS FILHO S. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p.122-128, 2008.
- OLIVEIRA, R.B.; LIMA, J.S.S.; SOUZA, C.A.M.; SILVA, S.A.; MARTINS FILHO, S. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p.122-128, 2008.
- PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B. Variedades de Copas de Citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; PIO, R.M.; DE NEGRI, J. D.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005. 929p.
- SILVA, J. B.; NAKAGAWA, J. Estudos de fórmulas para cálculo de velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 62-73, 1995.