



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

NELTO ALMEIDA DE SOUSA

**EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE
Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz SOB DIFERENTES SUBSTRATOS**

CATOLÉ DO ROCHA – PB

2014

NELTO ALMEIDA DE SOUSA

**EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE
Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz SOB DIFERENTES SUBSTRATOS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura
Plena em Ciências Agrárias da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de Licenciado em Ciências
Agrárias.

Orientadora: **Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva**

CATOLÉ DO ROCHA – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S725e Sousa, Nelto Almeida de.
Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia Pulcherrima* (L.) Swartz sob diferentes substratos [manuscrito] : / Nelto Almeida de Sousa. - 2014.
31 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva, Departamento de Agrárias e Exatas".

1. Arborização urbana. 2. Espécie florestal. 3. Flamboyant-mirim. I. Título.

21. ed. CDD 631.8

NELTO ALMEIDA DE SOUSA

**EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE
Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz SOB DIFERENTES SUBSTRATOS**

Aprovada em: 22 de julho de 2014.

Banca Examinadora

Kelina Bernardo Silva

Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva
Orientadora/CCHA/UEPB

Maria do Socorro de Caldas Pinto

Profa. Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto
Coorientadora/CCHA/UEPB

Elaine Gonçalves Rech

Profa. Dra. Elaine Gonçalves Rech
Examinadora/CCHA/UEPB

Reginaldo Tavares de Melo

Prof. MSc. Reginaldo Tavares de Melo

Examinador/CCHA/UEPB

Dedico aqueles que me deram à base para essa grande conquista e que ajudaram a tornar esse sonho uma realidade que foram meus pais, **João Manuel de Sousa Neto** e **Rita Maria de Sousa**; a minha querida namorada, **Liliane da Silva Soares** por sempre está ao meu lado.

DEDICO

A uma grande mulher, minha orientadora que tenho maior carinho, respeito e admiração, **Kelina Bernardo Silva** e a minha coorientadora **Maria do Socorro de Caldas Pinto**, que favoreceu essa conquista hoje.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento é aquele que nunca me abandonou, rei dos reis, criador da vida e universo!

A minha orientadora Kelina Bernardo, pela sua ética profissional, paciência, simplicidade, pela competência e serenidade na orientação, mulher a qual tenho maior respeito, afeição e gratidão e a qual me espelho hoje e sempre profissionalmente.

A Maria do Socorro minha coorientadora, que depositou confiança em mim, onde compartilhou seu vasto conhecimento e paciência na caminhada acadêmica e que sempre me recebeu com carinho e atenção.

A professora Elaine Gonçalves Rech, a qual sempre admirei seu amor pelo trabalho, responsabilidade, carinho pelos alunos e tratando todos com humanidade.

Ao professor Evandro Franklin de Mesquita pela amizade, apoio e conhecimentos transmitidos; a minha eterna gratidão.

A minha amada namorada que admiro e amo muito, por sempre me dar apoio, carinho, dedicação e paciência.

Em especial aos meus pais que amo muito e sempre estiveram ao meu lado, dando base e carinho para tornar esse sonho concreto, devo a eles a minha singela e eterna gratidão.

A minha patroa Geruza Maia, que me forneceu meu primeiro emprego e aos meus colegas de trabalho.

A minha família, em especial ao meu tio Antônio Dantas que convivo diariamente, o qual me deu oportunidade de emprego e onde trabalho a 4 anos.

Aos colegas de curso que me ajudaram diretamente e indiretamente a superar dificuldades, onde tivemos momentos de descontração e alegria.

Aos colegas de pesquisa em especial ao meu amigo Alexandro Andrade, onde passamos por todas as dificuldades, sempre unidos e como uma verdadeira equipe.

E por fim, a toda a comunidade acadêmica da UEPB a qual me senti abraçado em toda jornada e por me preparar e fornecer bastante conhecimento na área da **Licenciatura em Ciências Agrárias**.

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELA.....	vi
	LISTA DE FIGURAS.....	vii
	RESUMO.....	viii
	ABSTRACT.....	ix
1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
	2.1. Família Leguminosae.....	12
	2.2. Substrato.....	14
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
	3.1. Local do experimento	16
	3.2. Coleta dos frutos e beneficiamento das sementes	16
	3.3. Substratos.....	17
	3.4. Características avaliadas.....	17
	3.4.1. Emergência.....	17
	3.4.2. Índice de velocidade de emergência (IVE)	18
	3.4.3. Tempo médio de emergência (TME)	19
	3.4.4. Comprimento e massa seca de plântulas.....	19
	3.4.5. Delineamento experimental e análise estatística.....	19
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.	CONCLUSÃO.....	26
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

LISTA DE TABELA

Tabela 1 .	Resumo da análise de variância para porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME); comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz principal (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR), submetidas a diferentes substratos para emergência e crescimento inicial de plântulas de <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Swartz. Catolé do Rocha-PB, 2014.....	20
-------------------	---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fruto de <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.....	12
Figura 2. Folhas de <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.....	13
Figura 3. Inflorescência de <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.....	14
Figura 4. Coleta dos frutos de <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.....	16
Figura 5. Índice de velocidade de emergência (A) e tempo médio de emergência (B) de plântulas de <i>C. pulcherrima</i> submetidas a diferentes substratos.....	21
Figura 6. Comprimento da parte aérea de plântulas de <i>C. pulcherrima</i> submetidas a diferentes substratos.....	22
Figura 7. Comprimento da raiz de plântulas de <i>C. pulcherrima</i> submetidas a diferentes substratos.....	23
Figura 8. Massa seca da parte aérea de plântulas de <i>C. pulcherrima</i> submetidas a diferentes substratos.....	24
Figura 9. Massa seca das raízes de plântulas de <i>C. pulcherrima</i> submetidas a diferentes substratos.....	25

SOUSA, N.A.de. **Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz sob diferentes substratos**. 2014. 31f. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha - PB, 2014.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos, com intuito de identificar aquele que proporcione melhor emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima*. O experimento foi realizado no viveiro florestal pertencente ao Departamento de Agrária e Exatas do Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em Catolé do Rocha-PB. Os substratos avaliados foram: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1) e S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 15 tratamentos (substratos) e quatro repetições de 25 sementes. Cada substrato foi umedecido até se verificar início da drenagem natural, cuja manutenção da umidade foi por meio de irrigações diárias. Para avaliação do efeito dos tratamentos determinou-se as seguintes características: porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, comprimento e massa seca da parte aérea e raiz de plântulas. Os substratos S₃ (bioextrato® 100%), S₄ (húmus 100%), S₇ (areia + bioextrato® 1:1) e S₁₀ (areia + húmus 2:1), são eficientes para o crescimento inicial de plântulas de *C. pulcherrima*, por fornecerem alta porcentagem e maior velocidade de emergência.

Palavras - chave: Arborização urbana. Espécie florestal. Flamboyant-mirim.

SOUSA, N.A.de. **Emergence and initial growth of seedlings *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz in different substrates.** 2014. 31f. Monograph (Graduation Full Degree in Agricultural Sciences) - State University of Paraíba, Catolé of Rocha, 2014.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the influence of different substrates, in order to identify the one that provides better emergence and early growth of seedlings of *Caesalpinia pulcherrima*. The experiment was conducted at the nursery of the Department of Agricultural and Exact Center of Human and Agricultural Sciences, University of Paraíba, in Catolé of Rocha-PB. The substrates were: S₁ (100% washed sand); S₂ (vermiculite 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (humus 100%); S₅ (washed sand + vermiculite 1:1); S₆ (washed sand + vermiculite 2:1); S₇ (washed sand + bioextrato® 1:1); S₈ (washed sand + bioextrato® 2:1); S₉ (washed sand + humus 1:1); S₁₀ (washed sand + humus 2:1); S₁₁ (vermiculite + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculite + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculite + humus 1:1); S₁₄ (vermiculite + humus 2:1) and S₁₅ (Mixture 1:1:1:1). The experimental design was completely randomized with 15 treatments (substrates) and four replicates of 25 seeds. Each substrate was moistened until there early natural drainage, the maintenance of moisture was by daily irrigations. To assess the effect of treatments was determined the following characteristics: percent of emergence, emergence velocity index, medium time emergence, length and dry mass of root and it leaves aerial of the seedlings. The substrates S₃ (bioextrato ® 100%), S₄ (humus 100%), S₇ substrate (sand + bioextrato ® 1:1) and S₁₀ (sand + humus 2:1), are effective for the initial growth of seedlings of *C. pulcherrima* by providing greater speed and high percentage of emergency.

Key words: Urban forestry. Forest species. Flamboyant-mirim.

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas tropicais têm sofrido grandes pressões que resultam em perdas irreparáveis da diversidade biológica. Grande parte das pesquisas sobre biodiversidade não envolve os recursos genéticos florestais, os quais são altamente demandados, tanto para fornecimento de material genético para uso em florestas de rápido crescimento, como para fornecimento de produtos, principalmente no caso de florestas nativas (IPEF, 2014).

Em consequência da ação antrópica nas formações florestais do Brasil, especialmente em locais de grande concentração populacional ou de intensas atividades agrícolas, como no caso das áreas de domínio da Mata Atlântica, verifica-se uma gradativa e acentuada redução nestas comunidades, tanto em área física quanto em termos de tamanho genético das populações das espécies que as compõem (SILVA, 2010).

Com o intuito de garantir a propagação de uma espécie, como também, a sua exploração de forma sustentável, é de fundamental importância o conhecimento sobre o processo germinativo da semente, bem como, a escolha do substrato ideal para o estabelecimento e desenvolvimento das plântulas (SILVA et al., 2011), uma vez que as sementes constituem uma das vias de propagação mais empregada na implantação de plantios (VARELA et al., 2005).

A propagação de um grande número de espécies florestais encontra sérias limitações em razão do pouco conhecimento que se dispõe sobre as características fisiológicas, morfológicas, ecológicas e genéticas de suas sementes. Este cenário representa um entrave em qualquer programa de maior extensão que necessite periodicamente de sementes de alta qualidade para a propagação dessas espécies, visando à preservação e uso para os mais variados interesses (GONZALES, 2007). Em decorrência, torna-se necessário a intensificação de pesquisas visando o estabelecimento de métodos para a avaliação da qualidade de sementes, com ênfase naqueles que envolvem procedimentos padrões, possibilitando a obtenção de resultados comparáveis (SANTOS, 2004; ABDO, 2005).

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw., vulgarmente conhecida como flamboianzinho ou flamboiã-mirim, possui porte arbustivo e pode atingir de 3 a 4 m de altura. É uma espécie originária da América Central mais precisamente das ilhas do Caribe e sua propagação ocorre basicamente por sementes. De acordo com Lorenzi et al. (2003), as condições brasileiras são favoráveis ao desenvolvimento dos frutos e sementes, que são produzidos abundantemente ao longo de todo o ano. Conforme o mesmo autor, devido ao longo período de floração e à beleza de suas flores, tem sido amplamente utilizada no paisagismo em geral e também na

arborização urbana. Embora ainda não seja considerada uma invasora no Brasil, a ocorrência de invasões por esta espécie tem sido relatada no sudeste da Ásia (MACKINNON, 2002).

Informações sobre sementes florestais, especialmente no que diz respeito à padronização e ao aperfeiçoamento de métodos de análise têm sido motivos de estudo por parte de pesquisadores e analistas de sementes, em função da inexistência de prescrições para a condução de teste de germinação para espécies florestais (OLIVEIRA et al., 1989). A germinação é um fenômeno biológico cuja ocorrência é determinada por um conjunto de condições específicas, dentre as quais se insere o substrato. Carvalho e Nakagawa (2000) acrescentam que as atividades metabólicas da semente e que culminam com a efetiva retomada de crescimento pelo eixo embrionário se aceleram à medida que a semente, posta no substrato apropriado, absorve água.

Os tipos de substratos mais utilizados, descritos e prescritos em Brasil (2009) são: pano, papel toalha, papel de filtro, papel mata borrão, terra vegetal e areia, devendo estar adequadamente úmidos para que forneçam às sementes a quantidade de água necessária à germinação.

Em razão da escassez de estudos na literatura sobre a espécie, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos, com intuito de identificar aquele que proporcione melhor emergência e crescimento inicial de plântulas de *C. pulcherrima*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Família *Leguminosae*

A espécie *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. pertence à família das Leguminosas (*Leguminosae*), também conhecida como *Fabaceae*, é uma das maiores famílias botânicas. São de grande distribuição geográfica e apresentam o fruto do tipo legume (Figura 1B), conhecido também como vagem (WATSON & DALLWINTZ, 1992).



Figura 1. Fruto de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.

A família *Fabaceae*, classificada em cerca de 36 tribos, é a terceira maior família de Angiosperma com aproximadamente 727 gêneros e 19.325 espécies e é subdividida em 3 subfamílias bastante distintas: *Faboideae*, *Caesalpinioideae* e *Mimosoideae* (BORTOLUZZI et al., 2007).

A mesma é distribuída em regiões tropicais e encontra-se em menor número em regiões temperadas (BORTOLUZZI et al., 2007). No Brasil há aproximadamente 175 gêneros e 1.500 espécies da família das leguminosas (WATSON & DALLWINTZ, 1992). A maioria das espécies das leguminosas possui relação simbiótica de suas raízes com bactérias do gênero *Rhizobium* e semelhantes a elas, fixam o nitrogênio da atmosfera, característica de grande importância ecológica (WOJCIECHOWSKI, 2004). No entanto, mesmo que não

ocorra a fixação simbiótica do nitrogênio, menos comum em espécies da subfamília *Caesalpinioideae*, as folhas das leguminosas, que em geral são compostas, possuem vida curta e são ricas em nitrogênio quando comparadas a espécies presentes no mesmo ambiente (MCKEY, 1994).

Portanto, a *Fabaceae* apresenta grande importância econômica devido a sua grande variedade alimentícia, medicinal, madeireira, ornamental e são produtoras de fibras e óleos. Sendo assim, considerada a segunda maior família com importância econômica perdendo apenas para a *Poaceae* (WOJCIECHOWSKI, 2004).

As leguminosas da subfamília *Caesalpinioideae* fazem parte de um dos grupos mais importantes em produção de resina e são um dos mais notáveis elementos dos ecossistemas equatoriais na África e América do Sul (LEE & LANGENHEIM, 1965).

As folhas das Fabaceae geralmente são alternadas e compostas podendo ser pinadas, bipinadas, trifoliolares e digitadas (Figura 2). Contém estípulas, ou seja, espinhos e os mesmos podem ser de diversos tamanhos. Na base da folha e dos folíolos existem articulações chamadas de pulvinos e pulvínulos, respectivamente. Possuem hábitos variados podendo ser herbáceas, trepadeiras, arbustivas e arbóreas (WOJCIECHOWSKI, 2004; LEE & LANGENHEIM, 1965).



Figura 2. Folhas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.

As leguminosas possuem flores do tipo andróginas, zigomorfa ou actinomorfas, heteroclamídeas (Figura 3). Seu cálice normalmente é gamossépalo e raramente dialissépalo, pode ter prefloração aberta, valvar ou imbricada. O androceu geralmente possui dez estames e o gineceu pode ser de ovário súpero, unicarpelar, unilocular, às vezes divididos por falsos septos em geral multiovulado com placentação parietal (WOJCIECHOWSKI, 2004; LEE & LANGENHEIM, 1965).



Figura 3. Inflorescência de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.
Catolé do Rocha - PB, 2014.

De acordo com Rocha (2010), o nome do Brasil provavelmente teve origem de uma árvore pertencente a família das leguminosas conhecida como pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) pertencente à subfamília *Caesalpinioideae* encontrada na Mata Atlântica.

2.2. Substrato

O tipo de substrato é um dos fatores externos mais relevantes no desenvolvimento das mudas em fase de viveiro, influenciando tanto a germinação das sementes quanto o crescimento das mudas, favorecendo sua produção em curto período de tempo e a baixo custo (DUTRA et al., 2012).

Os substratos para produção de mudas podem ser preparados tanto de materiais de origem vegetal como animal, formados por um único material ou pela combinação de

diferentes tipos (SPERANDIO et al., 2011). Portanto, a qualidade física do substrato é importante, por ser utilizado em um estado de desenvolvimento em que a planta é pouco tolerante ao déficit hídrico. Assim, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam respectivamente a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam a necessidade da planta (CUNHA et al., 2006). Fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos podem variar de um substrato para outro, interferindo no processo de emergência e desenvolvimento das plântulas (SANTOS et al., 2005; MORAES et al., 2007).

No entanto, a escolha do tipo de substrato deve ser realizada em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho, à quantidade de água, sua sensibilidade à luz, além da facilidade para realização das contagens e avaliação das plântulas (BRASIL, 2009); Nesse sentido, quando se utiliza a propagação por sementes, o substrato é de extrema importância para a formação da plântula, devendo fornecer condições ideais para a germinação e desenvolvimento do sistema radicular, apresentar fácil disponibilidade, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (SILVA et al., 2001). De acordo com as regras para análise de sementes (BRASIL, 2009), além da luz, temperatura e oxigênio, o substrato tem fundamental importância nos resultados do teste de germinação.

Portanto, o substrato destina-se a sustentar as plantas durante o enraizamento e servir-lhes de fonte de nutrientes (ZIETEMANN & ROBERTO, 2007). Entretanto, no Brasil existem poucas recomendações para as espécies florestais, e outros tipos de diferentes matérias-primas de origem mineral e orgânica são usadas puras ou em misturas para compor substratos para plantas. Como exemplos citam-se a casca de arroz (*in natura*, carbonizada ou queimada), vermiculita, espuma fenólica, areia, subprodutos da madeira como serragem e maravalha, fibra de madeira, compostos de lixo domiciliar urbano e de restos de poda e vermicomposto (SODRE, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O trabalho foi conduzido em de 2014 no viveiro florestal pertencente ao Departamento de Agrárias e Exatas do Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em Catolé do Rocha-PB, localizado a 272 m de altitude sob as coordenadas de latitude 6°20'38"O e longitude 37°44'48". O clima nesta região é do tipo Bsh-Semiárido, quente com chuvas de verão e, segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, possui bioclima 4bTh de seca média com 5 a 7 meses secos. Caracterizada por uma baixa pluviosidade (500 mm a 800 mm anuais), uma vegetação tipo caatinga hipoxerófila, nas áreas menos secas, e de caatinga hiperxerófila, nas áreas de seca mais acentuada e, temperatura média é de 26 a 27 °C (CPRM, 2005).

3.2. Coleta dos frutos e beneficiamento das sementes

Os frutos maduros de flamboyant-mirim [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz] foram coletados da copa de 12 árvores matrizes localizadas no município de Catolé do Rocha-PB e após a coleta foram levados para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal do (CCHA/UEPB) campus IV. Em seguida, os frutos foram abertos manualmente para remoção das sementes. Logo após a completa remoção, as mesmas foram selecionadas 1.500, retirando-se as quebradas, trincadas e furadas e acondicionadas em recipiente de vidro até a instalação do experimento.



Figura 4. Coleta dos frutos de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. Catolé do Rocha - PB, 2014.

3.3. Substratos

Os substratos avaliados foram: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1) e S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). Cada substrato foi umedecido até se verificar início da drenagem natural, cuja manutenção da umidade foi por meio de irrigações diárias.

3.4. Características avaliadas

3.4.1. Emergência

O teste de emergência foi conduzido utilizando-se quatro repetições de 25 sementes por tratamento, sendo estas semeadas entre os substratos, na profundidade de 2 cm em

bandejas de polietileno (perfuradas no fundo) com dimensões de 49 x 36 x 7 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente.

As sementes de flamboyant-mirim possuem dormência física devido à impermeabilidade do tegumento à água e, por isso, foram submetidas à escarificação manual com auxílio de alicate de unha, despontando-as na região oposta ao hilo.

As contagens de plântulas emergidas foram diárias iniciando-se no quarto dia após a semeadura e finalizando no 16º dia, 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 no décimo sexto dia foram expressos em porcentagem e calculados de acordo com a fórmula proposta por Labouriau e Valadares (1976).

$$E = (N/A) \times 100$$

Onde:

E - emergência

N - número total de plântulas emergidas

A - número total de sementes colocadas para germinar

3.4.2. Índice de velocidade de emergência (IVE)

O IVE foi realizado juntamente com o teste de emergência, mediante contagens diárias, do número de plântulas normais emergidas, do quarto ao 16º dia, à mesma hora sendo, o IVE calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de emergência

E1, E2... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem

N1, N2, ... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem

3.4.3. Tempo médio de emergência (TME)

O TME foi calculado conforme a fórmula citada por Labouriau (1983).

$$t = \frac{\sum n_i t_i}{\sum n_i}$$

Onde:

n_i = corresponde ao número de sementes germinadas por dia

t_i = tempo de avaliação (dias)

3.4.4. Comprimento e massa seca de plântulas

Ao final do teste de emergência, a parte aérea e a raiz primária das plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm plântula⁻¹.

Logo após as medições as plântulas tiveram seus cotilédones removidos, as partes separadas (parte aérea e raízes) com auxílio de tesoura e em seguida foram acondicionadas dentro de sacos de papel do tipo Kraft. Posteriormente foram colocadas para secar em estufa regulada a 65°C por 48 horas, decorrido esse período, as mesmas foram retiradas dos sacos e pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, com resultados expressos em g plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1999).

3.4.5. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 15 tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada. 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).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Tabela 1. Resumo da análise de variância para porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz principal (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR), submetidas a diferentes substratos para emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz. Catolé do Rocha-PB, 2014.

Quadrados médios								
FV	GL	E	IVE	TME	CPA	CR	MSPA	MSR
Trat.	14	3,695238 ^{ns}	0,104377*	0,203077*	5,898803*	17,712933*	0,000597*	0,000132*
Erro	42	3,644444	0,024028	0,042076	0,497837	1,040520	0,000135	0,000014
CV(%)	-	1,93	3,98	3,45	7,24	7,37	10,70	14,08

Todos os substratos favoreçam a emergência das plântulas de flamboyant-mirim, possivelmente por não possuir nenhum impedimento físico. Assim, percebe-se que esses substratos proporcionaram condições ideais de umidade e aeração, de forma que as sementes expressaram o seu máximo potencial germinativo.

Provavelmente estes substratos tenham reunido características necessárias de um bom substrato para germinação, tais como porosidade e esterilidade, uma vez que uma boa porosidade permite o movimento de água e ar no mesmo, o que favorece a germinação. Para Simão (1971) a esterilidade do substrato seria outro fator importante para o aumento na taxa de germinação das sementes, uma vez que não serviria como fonte de patógenos de solo, os quais poderiam afetar a mesma e o estabelecimento das plântulas.

Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE) e ao tempo médio de emergência (TME) constatou-se que de todos os substratos avaliados, o S₃ (bioextrato® 100%), S₄ (húmus 100%), S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1) e S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1), foram os mais adequados, uma vez que proporcionaram os maiores IVE e consequentemente os menores TME de plântulas de flamboyant-mirim (Figura 5 A-B). Essa informação é de grande importância, haja vista que maiores valores de IVE resultam em menor exposição da semente às condições adversas do meio, como ataque de fungos e insetos, além de menor permanência das mesmas no viveiro.

Os menores IVE foram detectados nos demais substratos e consequentemente os maiores TME de plântulas de flamboyant-mirim (Figura 5 A-B). Sendo assim, 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 (ARAÚJO & SOBRINHO, 2011).

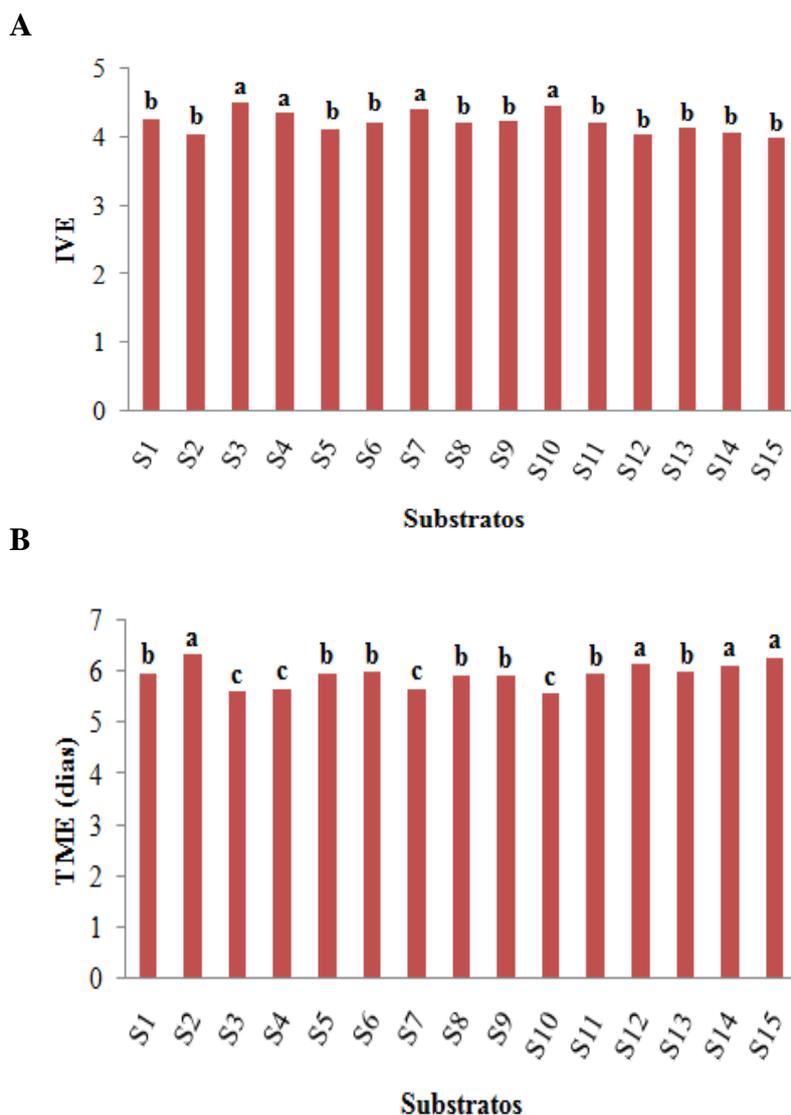


Figura 5. Índice de velocidade de emergência (A) e tempo médio de emergência (B) de plântulas de *C. pulcherrima* submetidas a diferentes substratos. Onde: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1); S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Deste modo, a utilização de substratos que proporcionem rápida emergência e crescimento inicial de plântulas de flamboyant-mirim 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 degradados, bem como, o reflorestamento de centros urbanos.

Scalon et al. (2003) obtiveram maiores índices de velocidade de germinação em sementes de *Caesalpinia pelthophoroides* Benth., quando utilizaram o substrato terra vegetal.

Quanto ao comprimento da parte aérea das plântulas de flamboyant-mirim (Figura 6), os maiores valores (11,9 e 11,5 cm plântula⁻¹, respectivamente) foram obtidos com as plântulas dos substratos S₉ (areia lavada + húmus 1:1) e S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1) e, o menor valor (7,1 cm plântula⁻¹) foi observado para as plântulas oriundas do substrato S₂ (vermiculita 100%). Resultados semelhantes foram obtidos por Iossi et al. (2003), quando relataram que o menor comprimento da parte aérea de plântulas de *Phoenix roebelenii* O'Brien foi obtido com o substrato vermiculita.

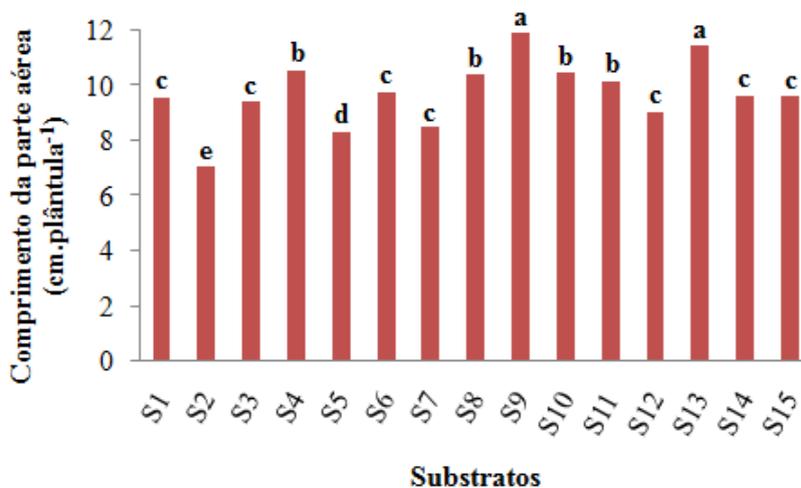


Figura 6. Comprimento da parte aérea de plântulas de *C. pulcherrima* submetidas a diferentes substratos. Onde: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1); S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao comprimento da raiz das plântulas de flamboyant-mirim (Figura 7), os substratos S₂ (vermiculita 100%); S₄ (húmus 100%), S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₂

(vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1) e S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1) apresentaram condições favoráveis ao crescimento das mesmas, com valores médios de 15,7; 17,1; 15,4; 15,9; 15,3 e 16,0 cm plântula⁻¹, respectivamente.

Scalon et al. (2011), avaliando a germinação e crescimento de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) em diferentes substratos, verificaram que o substrato terra + areia obteve o maior comprimento médio (9,8 cm) aos 53 dias após a emergência. Atribuíram a esse fato a baixa disponibilidade de nutrientes e água nesse substrato, forçando as raízes ao maior crescimento axial em busca de nutrientes.

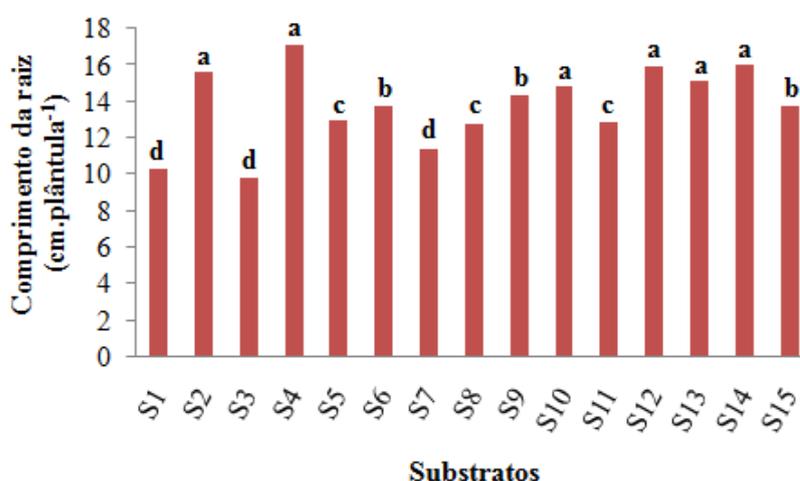


Figura 7. Comprimento da raiz de plântulas de *C. pulcherrima* submetidas a diferentes substratos. Onde: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1); S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A elevada presença de matéria orgânica no substrato favorece a adsorção de água neste material, obstruindo os poros que, com lenta percolação, prejudicam as raízes (ARAÚJO NETO et al., 2010).

Quanto a massa seca da parte aérea de plântulas de flamboyant-mirim (Figura 8), os substratos S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1) e S₉ (areia lavada + húmus 1:1) foram responsáveis pelos maiores valores, com pesos médios de 0,1305 e 0,1268 g plântula⁻¹, respectivamente, sendo os menores pesos obtidos nos substratos S₂ (vermiculita 100%), S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1), S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1) e S₁₄ (vermiculita +

húmus 2:1), com valores de médios de 0,0815; 0,0940; 0,1008 e 0,0975 g *plântula*⁻¹, respectivamente.

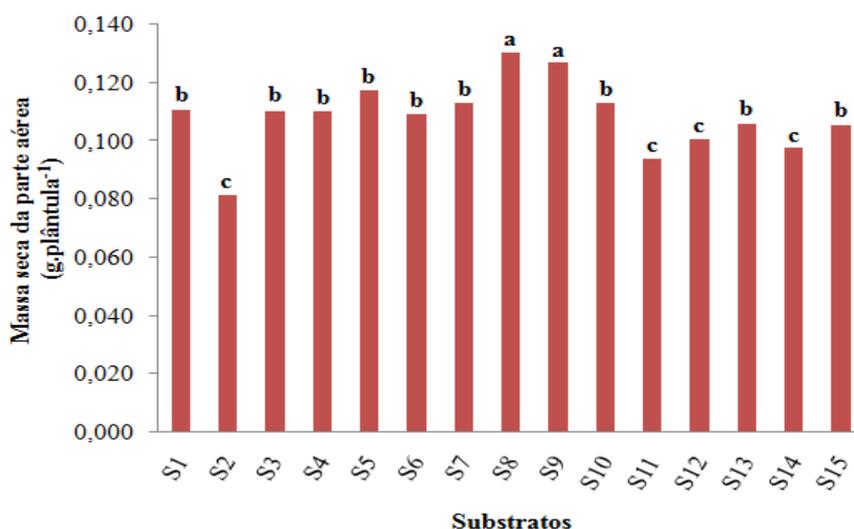


Figura 8. Massa seca da parte aérea de plântulas de *C. pulcherrima* submetidas a diferentes substratos. Onde: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1); S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à massa seca das raízes (Figura 9), a combinação de substratos S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1) e S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1), foram responsáveis pelos maiores valores médios (0,0355 e 0,0363 g *plântula*⁻¹), respectivamente. Provavelmente esses substratos proporcionaram a maior quantidade de raízes secundárias.

Cruz et al. (2013), ao avaliarem a massa seca das raízes de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, verificaram que os substratos terra de subsolo (100%), terra + pó de serra (3:1), vermiculita + pó de serra (1:1) e vermiculita + pó de coco (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.

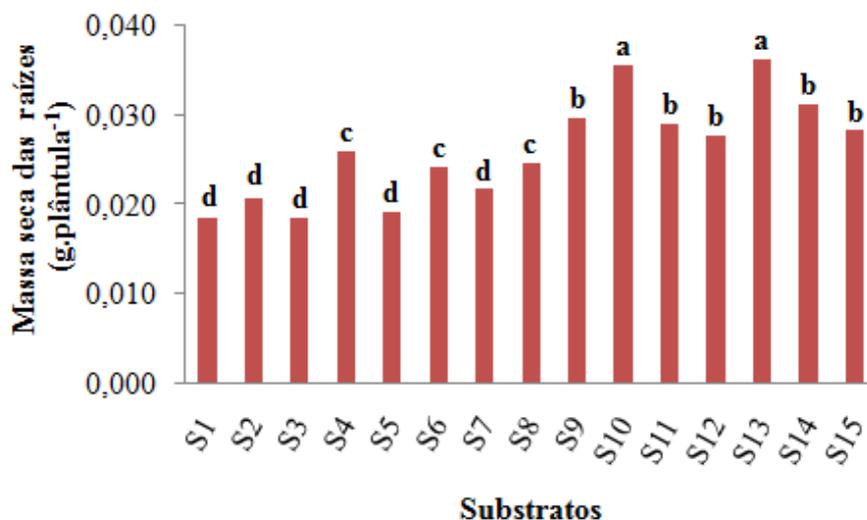


Figura 9. Massa seca das raízes de plântulas de *C. pulcherrima* submetidas a diferentes substratos. Onde: S₁ (areia lavada 100%); S₂ (vermiculita 100%); S₃ (bioextrato® 100%); S₄ (húmus 100%); S₅ (areia lavada + vermiculita 1:1); S₆ (areia lavada + vermiculita 2:1); S₇ (areia lavada + bioextrato® 1:1); S₈ (areia lavada + bioextrato® 2:1); S₉ (areia lavada + húmus 1:1); S₁₀ (areia lavada + húmus 2:1); S₁₁ (vermiculita + bioextrato® 1:1); S₁₂ (vermiculita + bioextrato® 2:1); S₁₃ (vermiculita + húmus 1:1); S₁₄ (vermiculita + húmus 2:1); S₁₅ (Mistura 1:1:1:1). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

De maneira geral, os substratos isolados e combinados testados neste trabalho influenciaram no crescimento inicial das plântulas de *C. pulcherrima*. Assim, verifica-se 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.

5. CONCLUSÃO

Os substratos S₃ (bioextrato® 100%), S₄ (húmus 100%), S₇ (areia + bioextrato® 1:1) e S₁₀ (areia + húmus 2:1), são eficientes para o crescimento inicial de plântulas de *C. pulcherrima*, por fornecerem alta porcentagem e maior velocidade de emergência.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M.T.V.N. **Germinação, armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng.) - *Euphorbiaceae***. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

ARAÚJO NETO, S.E.; GALVÃO, R.O.; FERREIRA, R.L.F.; PARMEJIANI, R.S.; NEGREIROS, J.R.S. Plantio direto de cebolinha sobre cobertura vegetal com efeito residual da aplicação de composto orgânico. **Ciência Rural**, v.40, n.5, p.1206- 1209, 2010.

ARAÚJO, A.P.; SOBRINHO, S.P. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos, **Revista Árvore**, v.35, n.3, p.581-588, 2011.

BORTOLUZZI, R.L.C.; MIOTTO, S.T.S.; BIONDO, E.; SCHIFFINO-ITTMANN, M.T.; **Estudos morfológicos, citotaxonômicos e moleculares no grupo *Caesalpinia* L. sensu amplo: *Caesalpinia*, *Hoffmanseggia* e *Pomaria* no sul da América do Sul**. 2007. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br>> Acessado em: 22 de junho de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4 ed, Jaboticabal, SP: Funep, 588p, 2000.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Catolé do Rocha, estado da Paraíba/Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

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, 2013.

CUNHA, A.M.; CUNHA, G.M.; SARMENTO, R.A.; CUNHA, G.M.; AMARAL, J.F.T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, v.3, n.2, p.207-214, 2006.

DUTRA, T.R.; MASSAD, M.D.; SARMENTO, M.F.Q.; OLIVEIRA, J.C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência, **Revista caatinga**, Mossoró, v.25, n.2, p.65-71, 2012.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

GONZALES, J.L.S. **Variabilidade da germinação e caracteres de sementes entre matrizes de farinha-seca [*Albizia hassleri* (Chod.) Burkart.]**. 2007. 54f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.

IOSSI, E.; SADER, R.; PIVETTA, K.F.L.; BARBOSA, J.C. Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 63-69, 2003.

IPEF. **Melhoramento e conservação genética**. Disponível em: <www.ipef.br/mct/MCT_05.htm>. Acesso em: 21 de junho de 2014.

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.

LEE, Y.; LANGENHEIM, J.H. **Systematics of the genus *Hymenaea* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, Detarieae)**. University of California Publications in Botany, v.69, 1965.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003.

MACKINNON, J.R. Invasive alien species in Southeast Asia. **Asean Diversity**, v.1, p.9-11, 2002.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MCKEY, D. **Legume and nitrogen: the evolutionary ecology of nitrogen-demanding lifestyle**. London: Royal Botanic Gardens, Kew, 1994.

MORAES, L.A.C.; GARCIA, T.B.; SOUSA, N.R.; MOREIRA, A. Indução de brotação apical em mudas provenientes de sementes e do enraizamento de estacas de mangostãozeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.29, n.1, p.665-669, 2007.

NAKAGAWA, J. Testes de Vigor Baseados no Desempenho das Plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J. DE B. **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, cap. 2, 1999, p.2-24.

OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. Proposta para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v.11, n.1/2/3, p.1-42, 1989.

ROCHA, Y.T.; Distribuição geográfica e época de florescimento do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* LAM. - LEGUMINOSAE). **Revista do Departamento de Geografia**, v.20, n.1, p.23-36, 2010.

SANTOS, C.E.; ROBERTO, S.R.; MARTINS, A.B.G. Propagação do biribá (*Rollinia mucosa*) e sua utilização como porta-enxerto de pinha (*Annona squamosa*). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.27, n.3, p.433-436, 2005.

SANTOS, S.R.G. **Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs**. 2004. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

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.; TEODÓSIO, T.K.C.; NOVELINO, J.O.; KISSMANN, C.; MOTA, L.H.S. Germinação e crescimento de *Caesalpinia ferrea* mart. Ex tul. em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, Edição especial, p.633-639, 2011.

SILVA, E.A.; OLIVEIRA, A.C.; MENDONÇA, V.; SOARES, F.M. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v.41, n.2, p.279-285, 2011.

SILVA, L.D. **Efeito do isolamento sobre alguns caracteres juvenis em pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, R.P.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de muda de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.377-381, 2001.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Ceres, 1971.

SODRE, G.A. **Substratos e estaquia na produção de mudas de cacaueteiro**. 2007. 93f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2007.

SPERANDIO, H.V.; CALDEIRA, M.V.W.; GOMES, D.R.; SILVA, A.G.; GONÇALVES, E.O. Qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* produzidas em

diferentes substratos. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.8, n.4, p.214-221, 2011.

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 Amazônica**, v.35, n.1, p.35-39, 2005.

WATSON, L.; DALLWINTZ M.J. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, **informantion retrieva**, 1992.

WOJCIECHOWSKI, M.F.; LAVIN, M.; SANDERSON, M.J. Phylogeny of Legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid Matk gene resolves many well-supported subclades with in the family. **American Journal of Botany**, v.91, n.11, p.1846-1862, 2004.

ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S.R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.137-142, 2007.