

Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert sob diferentes substratos¹

Emergence and early growth of *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert seedlings under different substrata

Edna Ursulino Alves^{2*}, Leonardo Alves de Andrade², Riselane de Lucena Alcântara Bruno², Renata Moutinho Vieira³ e Edson de Almeida Cardoso³

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Laboratório de Ecologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Foram comparados os substratos areia lavada (T₁); areia lavada + vermiculita na proporção de 1:1 (T₂), 3:1 (T₃) e 1:3 (T₄); terra vegetal (T₅), terra vegetal + areia lavada na proporção de 1:1 (T₆), 3:1 (T₇) e 1:3 (T₈), terra vegetal + vermiculita na proporção de 1:1 (T₉), 3:1 (T₁₀) e 1:3 (T₁₁), vermiculita (T₁₂), bioclone® (T₁₃), bioplant® (T₁₄) e plugmix® (T₁₅). O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso com 15 tratamentos (substratos) e quatro repetições de 25 sementes. A avaliação do efeito foi feita através da determinação de: porcentagem de emergência, primeira contagem, índice de velocidade, tempo médio e frequência relativa de emergência, comprimento e massa seca da raiz e parte aérea das plântulas. Diante dos resultados, constatou-se que os substratos comerciais puros vermiculita, bioclone®, bioplant® e plugmix®, bem como a mistura de areia lavada + vermiculita na proporção de 3:1, terra vegetal + areia lavada na proporção de 1:1 e terra vegetal + vermiculita na proporção de 1:3 são menos eficientes para condução de testes de emergência de plântulas de canafístula, enquanto o substrato areia lavada + vermiculita na proporção de 3:1 é mais eficiente em detectar diferenças de vigor nas sementes dos diferentes tratamentos.

Palavras-chave - Desenvolvimento. Germinação. Caatinga.

Abstract - This work carried out to determine substrate for germination and vigor tests of *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert seeds. The experiment was carried out in a greenhouse of the Laboratory of Vegetal Ecology of the Centro de Ciências Agrárias of the Universidade Federal da Paraíba, Northeast Brazil. Were compared the substrates sand (T₁); sand + vermiculite in the ratio of 1:1 (T₂), 3:1 (T₃) and 1:3 (T₄); vegetal soil (T₅), vegetal soil + sand in the ratio of 1:1 (T₆), 3:1 (T₇) and 1:3 (T₈), vegetal soil + vermiculite in the ratio of 1:1 (T₉), 3:1 (T₁₀) and 1:3 (T₁₁), vermiculite (T₁₂), bioclone® (T₁₃), bioplant® (T₁₄) and plugmix® (T₁₅). The design used was entirely randomized with 15 treatments (substrates) and four repetitions of 25 seeds. The evaluation was made through the determination of: percentage of emergency, first counting, index of speed, average time and relative frequency of emergency, length and dry mass of the root and aerial part of seedlings. The results evidenced that the substrates pure commercial vermiculite, bioclone®, bioplant® and plugmix®, well as the mixture sand + vermiculite in the ratio of 3:1, vegetal land + sand in the ratio of 1:1 and vegetal soil + vermiculite in the ratio of 1:3 are less efficient for conduction of germination tests with seeds of *P. dubium*, while the substrate sand + vermiculite in the ratio of 3:1 is most efficient in detecting differences of vigor in the seeds of the different treatments.

Key words - Development. Germination. Caatinga.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação 24/09/2010; aprovado em 25/02/2011

Trabalho desenvolvido por professores e alunos da UFPB para fins de publicação

²Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do CCA/UFPB, Areia-PB, Brasil, ursulinoalves@hotmail.com, landrade@cca.ufpb.br, lane@cca.ufpb.br

³Graduados em Agronomia e alunos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia do CCA/UFPB, Areia-PB, Brasil, renata_m_vieira@hotmail.com, edsonagro@hotmail.com

Introdução

A canafistula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert) é uma espécie arbórea nativa, heliófila e pioneira, que pertence à família Fabaceae, sub família Caesalpinoidea, com altura entre 15-25 m, a qual é frequentemente encontrada em todo o domínio da floresta estacional semidecidual e abundante em formações secundárias (DONADIO; DEMATTÊ, 2000). A sua distribuição natural é extensa, desde a Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul até o Paraná (LORENZI, 2002).

A planta é rústica, com boa resistência ao frio e rápido crescimento, de forma que é comumente encontrada colonizando pastagens, ocupando clareiras e bordas de matas, além de ser utilizada para a composição de reflorestamentos mistos de áreas degradadas de preservação permanente (CARVALHO, 1994). Além disso, a referida espécie pode ser empregada com sucesso no paisagismo, na construção civil, marcenaria, tanoaria, carrocerias, dormentes, serviços de torno, entre outros e, sua propagação é principalmente via sementes, as quais têm dispersão anemocórica (LORENZI, 2002).

Dentre os fatores que afetam a germinação das sementes, o substrato tem fundamental importância nos resultados do teste de germinação, pois determina, dentre outros, a luminosidade, a temperatura, disponibilidade de água e oxigênio, às quais as sementes estão submetidas, sendo que entre os substratos descritos e prescritos nas Regras para Análise de Sementes, encontram-se a terra e a areia (BRASIL, 2009).

Nesse sentido, dados referentes ao tipo de substrato são fundamentais para o processo germinativo e estabelecimento da muda, pois Carvalho e Nakagawa (2000) relataram que fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de contaminação por patógenos podem variar segundo o material utilizado, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes.

Por isso, na escolha do material para substrato deve ser levado em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e, ainda a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e avaliação das plântulas (BRASIL, 2009). O substrato deve manter uma proporção adequada entre a disponibilidade hídrica e aeração, o qual não deve ser umedecido em excesso para evitar que uma película de água envolva a semente, restringindo a penetração de oxigênio (SCALON et al., 1993).

O substrato vermiculita não foi adequado para instalação de testes de germinação com sementes *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (ALVES et al., 2002) e de *Phoenix roebelenii* O'Brien (IOSSI et al., 2003). Para germinação de sementes de *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K.

Hoffm, Silva e Aguiar (2004) recomendaram o substrato vermiculita. Varela et al. (2005) também indicaram os substratos areia e vermiculita para testes de germinação com sementes de *Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev. Em trabalhos com *Dalbergia nigra* (Vell. Conc.) Benth., os substratos testados influenciaram sensivelmente a germinação das sementes, cujos maiores valores de germinação foram encontrados quando se utilizou o substrato sobre vermiculita (ANDRADE et al., 2006).

Para sementes de *Plantago tomentosa* Lam. (DOUSSEAU et al., 2008) e *Solanum sessiliflorum* Dunal (LOPES et al., 2005a) o substrato mais indicado foi a areia; para sementes de *Amaranthus* spp. foi solo de aluvião (COSTA; DANTAS, 2009) e para sementes de *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill os substratos areia e vermiculita foram os mais adequados para condução de testes de emergência (FERREIRA et al., 2010).

Devido à escassez de estudos no que se refere à padronização do teste de germinação com sementes de espécies da caatinga e, diante do grande potencial econômico da canafistula, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de *P. dubium*.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em casa de vegetação pertencente ao viveiro de Ecologia Vegetal, do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, município de Areia - PB a 6°58'12''S e 35°42'15''W. A região encontra-se numa altitude de 574,62 m, com temperatura média anual entre 23-24 °C e precipitação de 1.400 mm.

As sementes de canafistula foram coletadas diretamente do chão, embaixo de dez árvores matrizes localizadas no CCA-UFPB, no município de Areia. Depois de submetidas à escarificação manual com lixa d'água na região oposta a da emissão da radícula, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas perfuradas no fundo, com dimensões de 29 x 22 x 10 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, entre os seguintes substratos: areia lavada (T₁); areia lavada + vermiculita na proporção de 1:1 (T₂), 3:1 (T₃) e 1:3 (T₄); terra vegetal (T₅), terra vegetal + areia lavada na proporção de 1:1 (T₆), 3:1 (T₇) e 1:3 (T₈), terra vegetal + vermiculita na proporção de 1:1 (T₉), 3:1 (T₁₀) e 1:3 (T₁₁), vermiculita (T₁₂), bioclone® (T₁₃), bioplant® (T₁₄) e plugmix® (T₁₅). A irrigação foi realizada diariamente, com regadores manuais até se verificar início de drenagem natural. Para avaliação do efeito dos tratamentos determinou-se as seguintes características: **Emergência** - foram utilizadas 100

sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 25. As contagens do número de plântulas emergidas iniciaram-se aos seis e estenderam-se até os 14 dias após a semeadura, considerando-se como critério de avaliação, as plântulas com os cotilédones acima dos substratos, com os resultados expressos em porcentagem; **Primeira contagem de germinação** - correspondente à porcentagem acumulada de plântulas normais, com valores registrados no oitavo dia após o início do teste; **Índice de velocidade de germinação (IVG)** - realizou-se contagens diárias das plântulas normais emersas durante 14 dias, cujo índice foi calculado conforme a fórmula proposta por Maguire (1962); **Tempo médio e frequência relativa de germinação** - avaliados de acordo a fórmula proposta por Labouriau e Valadares (1976); **Comprimento e massa seca de plântulas** - aos 14 dias após a semeadura, as plântulas normais foram retiradas das bandejas, os cotilédones removidos e medidos o comprimento da raiz principal e da parte aérea, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, calculando-se o comprimento médio por plântula, em cada repetição. Durante o processo de retirada das plântulas, as bandejas foram inundadas com água para evitar a quebra das raízes. As plântulas anteriormente medidas foram submetidas à secagem em estufa regulada a 65 °C por 48 horas, cujos resultados foram expressos em g plântula⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com sorteio dos tratamentos, em

quatro repetições, totalizando 15 tratamentos. Os dados foram submetidos aos testes de pressuposições para normalidade dos erros (Teste de Kolmogorov Smirnov) e homogeneidade das variâncias (homocedasticidade) (Teste de Levene), com nível de significância estipulado em 5%. Após este procedimento os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância ou ANOVA (Teste F) e, a partir desta, caso houvesse diferença ($p < 0,05$), submetidos ao Teste de Scott-Knott para comparações das médias entre os grupos. As análises estatísticas foram realizadas no SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

Resultados e discussão

De acordo com os resultados da Tabela 1, verifica-se que houve diferença significativa entre os substratos utilizados, constatando-se que os tratamentos T₁ (areia lavada), T₂, T₄ (areia lavada + vermiculita 1:1 e 1:3, respectivamente), T₅ (terra vegetal), T₇, T₈ (terra vegetal + areia lavada 3:1 e 1:3, respectivamente), T₉ e T₁₀ (terra vegetal + vermiculita 1:1 e 3:1, respectivamente) proporcionaram as maiores porcentagens de emergência. Resultados semelhantes foram obtidos por Moniz-Brito e Ayala-Osuña (2005) ao observarem que o substrato terra vegetal + vermiculita também proporcionou um aumento significativo na porcentagem de emergência de plântulas de *Zyziphus joazeiro* Mart.

Tabela 1 - Emergência, primeira contagem e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de canafistula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert) em função de diferentes substratos em casa de vegetação, Areia-PB

Tratamentos	Emergência (%)	Primeira contagem (%)	IVE
T ₁	91 a	85 a	3,15 a
T ₂	88 a	82 a	2,97 b
T ₃	79 c	72 b	2,88 b
T ₄	95 a	84 a	3,03 a
T ₅	95 a	57 c	2,93 b
T ₆	86 b	79 b	2,96 b
T ₇	95 a	75 b	2,97 b
T ₈	89 a	89 a	3,19 a
T ₉	91 a	81 a	3,21 a
T ₁₀	90 a	80 b	3,10 a
T ₁₁	85 b	31 e	2,37 c
T ₁₂	80 c	75 b	2,70 b
T ₁₃	83 b	79 b	2,81 b
T ₁₄	84 b	40 d	2,39 c
T ₁₅	74 c	29 e	2,09 d
CV (%)	4,04	8,77	5,03

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância. CV = coeficiente de variação

Os substratos testados nesse estudo influenciaram a emergência das plântulas de canafístula, provavelmente por terem oferecido condições adequadas de umidade e areação, o que contribuiu para a retomada das atividades metabólicas da semente durante o processo de emergência. A variação na disponibilidade de água dos substratos causa, frequentemente, prejuízos à germinação das sementes, provocando diferenças entre as médias (PETERSON; COOPER, 1979).

Estudos realizados por Andrade et al. (2000), com sementes de *Genipa americana* L. indicaram que nos substratos constituídos por partículas maiores há maior espaço vazio, menor densidade aparente ou menor grau de compactação, maior arejamento e, portanto, maiores facilidades para a emergência das plântulas.

Os resultados obtidos por Ramos et al. (2003) com sementes de *Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur. e por Melo et al. (2004) com *Hymenaea intermedia* var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Langenh também constataram a eficácia da vermiculita na germinação e emergência de plântulas.

Os menores percentuais de emergência foram obtidos com as sementes dos tratamentos T₃ (areia lavada + vermiculita 3:1), T₁₂ (vermiculita) e T₁₅ (plugmix®). Assim sendo, percebe-se que esses substratos não demonstraram condições ideais de umidade e oxigenação, uma vez que as sementes não expressaram o seu máximo potencial germinativo. Contrariamente, Aguiar (1990) ao avaliar o comportamento germinativo de sementes de *Euterpe edulis* Martius em diferentes substratos observou que o substrato vermiculita foi o melhor, enquanto para sementes de *R. mucosa*, Santos et al. (2005) observaram que a areia foi o substrato que proporcionou o maior percentual de germinação.

Quanto à primeira contagem de emergência (TAB. 1), os maiores valores também foram registrados com as sementes submetidas aos tratamentos T₁ (areia lavada), T₂ e T₄ (areia lavada + vermiculita 1:1 e 1:3, respectivamente), T₈ (terra vegetal + areia lavada e 1:3) e T₉ (terra vegetal + vermiculita 1:1), enquanto as menores porcentagens de emergência, na primeira contagem, foram registradas nas sementes dos tratamentos T₁₁ (terra vegetal + vermiculita 1:3) e T₁₅ (plugmix®).

Mais uma vez contata-se que os referidos substratos proporcionaram condições adequadas para que as sementes expressassem seu máximo potencial fisiológico, provavelmente devido a uma maior retenção de umidade, o que resultou em uma absorção de água mais rápida e uniforme, acelerando e uniformizando todo o processo germinativo.

Por ocasião da primeira contagem, o substrato vermiculita também proporcionou uma germinação mais

rápida e uniforme às sementes de *D. nigra* (ANDRADE et al., 2006) e de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (PACHECO et al., 2006).

Com relação ao índice de velocidade de emergência (TAB. 1) verificou-se que as sementes submetidas aos tratamentos T₁ (areia lavada), T₄ (areia lavada + vermiculita 1:3), T₈ (terra vegetal + areia lavada 1:3), T₉ e T₁₀ (terra vegetal + vermiculita 1:1 e 3:1, respectivamente) demonstraram os maiores valores, enquanto os menores foram obtidos com as sementes dos tratamentos T₁₅ (plugmix®), seguido pelo T₁₁ (terra vegetal + vermiculita 1:3) e T₁₄ (bioplant®). Tais resultados podem ser atribuídos a maior capacidade de retenção de água dos referidos substratos, que disponibilizam uma maior quantidade de água, de forma a uniformizar todo o processo germinativo resultante.

Em substratos solo e vermiculita Andrade et al. (2000) também constataram elevados índices de velocidade de emergência de sementes de *G. americana*. Estudos realizados com sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson (MACHADO et al., 2002) e de *Hancornia speciosa* Gomes (NOGUEIRA et al., 2003) também comprovaram a eficiência do substrato areia em aumentar o índice de velocidade de emergência, enquanto Andrade et al. (2006) obtiveram os maiores valores de velocidade de emergência quando utilizaram o substrato sobre vermiculita. Em contrapartida, para sementes de *Basella rubra* L., os substratos areia e vermiculita foram responsáveis pelos menores índices de velocidade de germinação (LOPES et al., 2005b).

Para *Erythrina velutina* Willd., os substratos Bioplant® e Plugmix® proporcionaram uma baixa velocidade de emergência de plântulas (ALVES et al., 2008), enquanto nos substratos areia e vermiculita Guedes et al. (2010) observaram que ocorreu a maior velocidade de germinação de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith.

Analisando-se a Tabela 2 observa-se que as plântulas originadas das sementes dos tratamentos T₁ (areia lavada), T₃ (areia lavada + vermiculita 3:1), T₆, T₈ (terra vegetal + areia lavada 1:1 e 1:3, respectivamente), T₉, T₁₁ (terra vegetal + vermiculita 1:1 e 1:3, respectivamente), T₁₄ (bioplant®) e T₁₅ (plugmix®) encontravam-se com raízes mais compridas. Quanto ao comprimento da parte aérea (FIG. 1) verifica-se que apenas as plântulas originadas das sementes do tratamento T₃ (areia lavada + vermiculita 3:1), encontravam-se com parte aérea mais comprida. Em contrapartida, o menor comprimento da parte aérea foi obtido com as plântulas dos tratamentos T₁₁ (terra vegetal + vermiculita 1:3) e T₁₄ (bioplant®), seguidas por aquelas do T₄ (areia lavada + vermiculita 1:3) e T₁₃ (bioclone®).

Tabela 2 - Comprimento e massa seca de plântulas de canafístula (*Peltophorum* (Spreng.) Taubert) em função de diferentes substratos em casa de vegetação, Areia-PB

Tratamentos	-----Comprimento (cm)-----		-----Massa seca (g)-----	
	Raiz	Parte aérea	Raízes	Parte aérea
T ₁	12,17 a	6,45 c	0,020 b	0,027 d
T ₂	10,77 b	5,87 d	0,019 b	0,030 d
T ₃	11,50 a	9,32 a	0,024 a	0,037 b
T ₄	10,90 d	5,47 e	0,021 b	0,026 e
T ₅	8,91 d	5,67 d	0,017 c	0,026 e
T ₆	2,15 a	6,22 c	0,019 b	0,025 e
T ₇	10,02 c	5,65 d	0,015 d	0,033 c
T ₈	12,32 a	8,67 b	0,019 b	0,025 e
T ₉	12,07 a	5,80 d	0,014 d	0,029 d
T ₁₀	10,77 b	6,20 c	0,020 b	0,041 a
T ₁₁	2,10 a	4,85 f	0,017 c	0,019 f
T ₁₂	9,97 c	6,00 d	0,019 b	0,032 c
T ₁₃	10,77 b	5,25 e	0,014 d	0,024 e
T ₁₄	12,50 a	4,70 f	0,015 d	0,024 e
T ₁₅	11,30 a	6,20 c	0,016 d	0,028 d
CV (%)	5,33	3,29	14,35	7,82

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação

A maior parte dos tratamentos que proporcionou os maiores valores de comprimento das plântulas também foi responsável pelos valores máximos de emergência, primeira contagem e índice de velocidade de emergência, de forma que acelerou todo o processo germinativo e, conseqüentemente, melhor desenvolvimento inicial das plântulas.

Para *P. roebelenii*, os maiores comprimentos da parte aérea das plântulas foram obtidos com o substrato esfagno, enquanto os menores foram registrados com vermiculita e serragem (IOSSI et al., 2003). Ainda segundo esses autores, para o comprimento da raiz primária, os melhores resultados foram obtidos com o uso da areia e da vermiculita, sendo a serragem o tratamento menos efetivo. Resultados diferentes foram registrados por Moniz-Brito e Ayala-Osuña (2005) quando verificaram que o substrato vermiculita foi responsável pelos maiores comprimentos da raiz primária e da parte aérea das plântulas de *Z. joazeiro*.

A análise da massa seca das raízes (TAB. 2) indica, a exemplo do verificado para o comprimento da parte aérea das plântulas, que o tratamento T₃ (areia lavada + vermiculita 3:1) foi responsável pelos maiores valores, enquanto os piores resultados foram obtidos com as plântulas dos tratamentos T₇ (terra vegetal + areia lavada 3:1), T₉ (terra

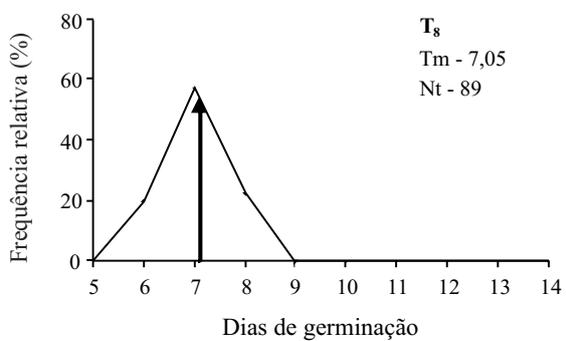
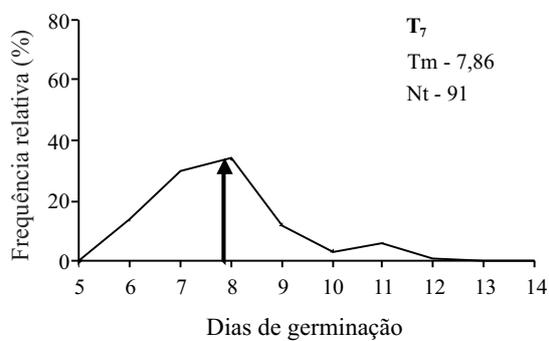
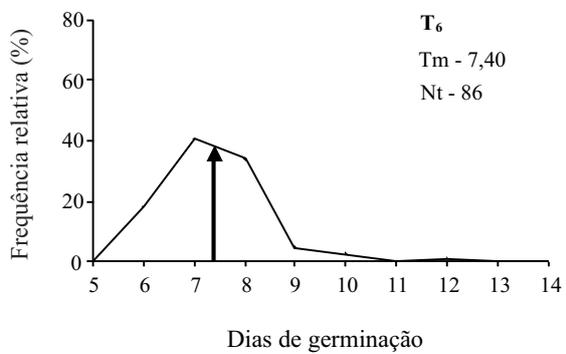
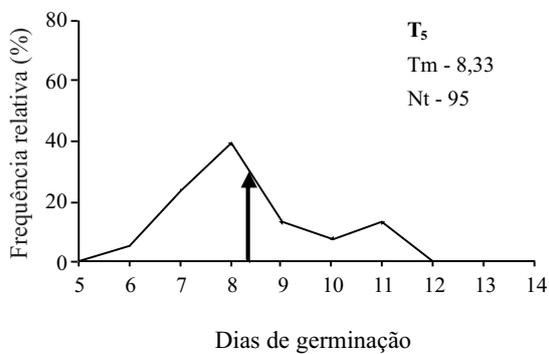
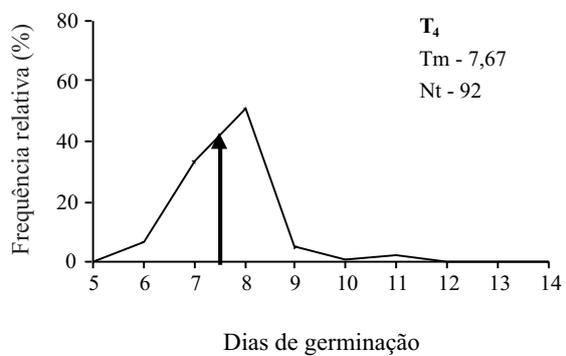
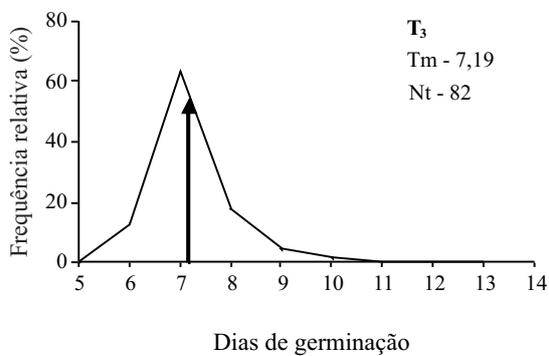
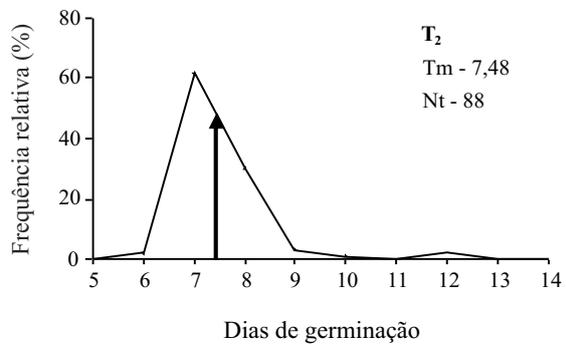
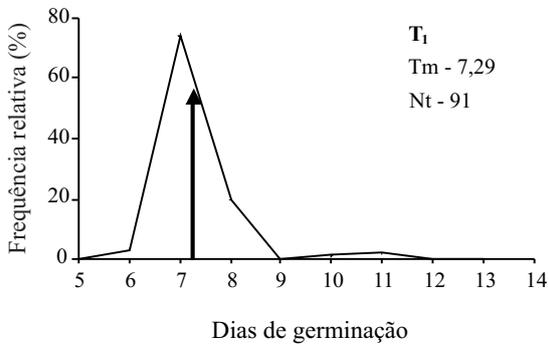
vegetal + vermiculita 1:1), T₁₃ (bioclone®), T₁₄ (bioplant®) e T₁₅ (plugmix®). De acordo com Andrade et al. (2000), no substrato solo + areia há tendência à compactação, comprometendo assim o suprimento hídrico, o arejamento e, conseqüentemente, o crescimento vegetativo. Tal fato pode ter influenciado na baixa taxa de desenvolvimento das plântulas de canafístula, além de proporcionar uma perda razoável de material vegetal durante a sua retirada dos substratos que continham solo.

Com relação à massa seca da parte aérea (TAB. 2), as plântulas originadas de sementes submetidas ao tratamento T₁₀ (terra vegetal + vermiculita 3:1) apresentaram o maior conteúdo de massa seca. Os menores valores foram registrados nas plântulas do tratamento T₁₁ (terra vegetal + vermiculita 1:3). Resultados diferentes foram obtidos por Alves et al. (2002) quando constataram maiores valores de massa seca de plântulas de *M. caesalpiniaefolia* nos substratos areia e vermiculita sob temperatura de 25 °C.

O substrato vermiculita também está associado aos maiores conteúdos de massa seca do sistema radicular e da parte aérea das plântulas de *Z. joazeiro* (MONIZ-BRITO; AYALA-OSUÑA, 2005), enquanto para *P. roebelenii*, Iossi et al. (2003) relataram que o substrato vermiculita está associado aos menores conteúdos de massa seca da parte aérea e do sistema radicular dessas plântulas.

De acordo com os dados demonstrados na Figura 1 constatou-se que os tratamentos T₁ (areia lavada) e T₁₂ (vermiculita) expressaram uma frequência relativa de germinação superior a 70% no sétimo dia de incubação, indicando assim uniformidade na

emergência das plântulas dos referidos tratamentos. Para os tratamentos T₂ e T₃ (areia lavada + vermiculita 1:1 e 3:1, respectivamente), T₉ e T₁₀ (terra vegetal + vermiculita 1:1 e 3:1, respectivamente) essa frequência foi superior a 60% no mesmo período.



Continuação da Figura 1

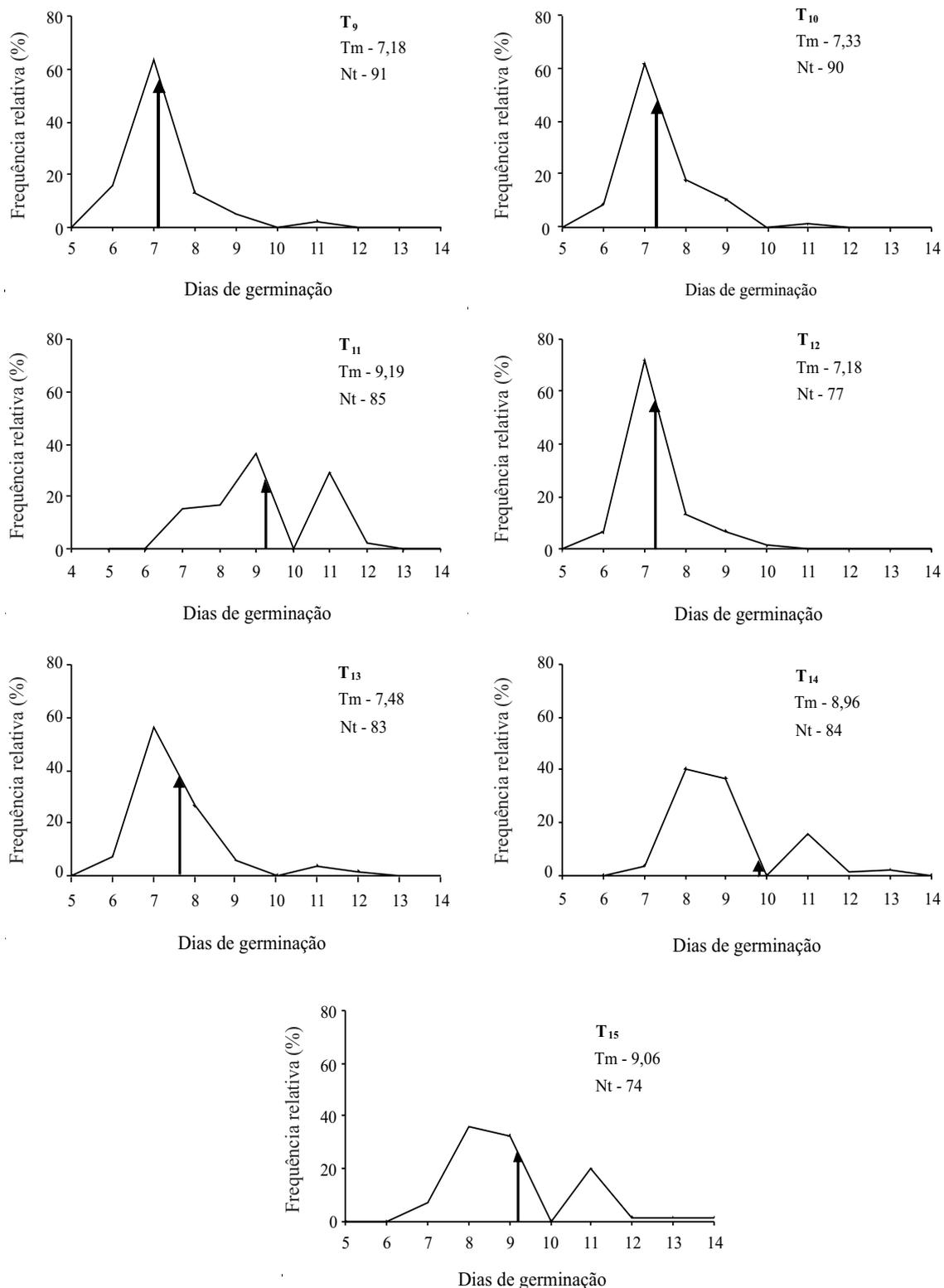


Figura 1 - Frequência relativa da emergência de plântulas de canafístula (*Peltophorum* (Spreng.) Taubert) oriundas de sementes submetidas a diferentes substratos (N_t = número total de sementes germinadas e T_m = tempo médio de germinação) em casa de vegetação, Areia-PB

Os tratamentos T₄ (areia lavada), no sétimo dia, T₈ (terra vegetal + areia lavada 1:3) e T₁₃ (bioclone®) no oitavo dia demonstraram uma frequência relativa superior a 50%, havendo apenas um pequeno deslocamento do tempo médio, indicando certa sincronização no processo germinativo. Com relação aos tratamentos T₅ (terra vegetal), T₆ (terra vegetal + areia lavada 1:1), T₇ (terra vegetal + areia lavada 3:1), T₁₁ (terra vegetal + vermiculita 1:3), T₁₄ (bioplant®) e T₁₅ (plugmix®), o processo germinativo foi menos sincronizado, pois constatou-se grande deslocamento tanto para esquerda quanto para a direita do tempo médio.

De uma forma geral, o deslocamento da linha poligonal para a direita ou esquerda do tempo médio, evidencia um atraso no processo germinativo, em consequência da redução do vigor das sementes. Assim, os substratos bioplant® e plugmix® não estão associados a altas taxas na velocidade de emergência e desenvolvimento inicial das plântulas de canafistula, mostrando-se os menos indicados para condução de testes de emergência com sementes da referida espécie.

Em sementes de *A. nitens*, o menor tempo médio de germinação foi registrado quando as sementes foram semeadas sobre vermiculita, o que indica ser este o substrato mais favorável para a germinação, pois além da alta taxa de germinação encontrada (97%) a velocidade do processo germinativo ocorreu com aproximadamente cinco dias (varela et al., 2005).

Conclusões

1. Os substratos comerciais puros vermiculita, bioclone®, bioplant® e plugmix®, bem como a mistura de areia lavada + vermiculita na proporção de 3:1, terra vegetal + areia lavada na proporção de 1:1 e terra vegetal + vermiculita na proporção de 1:3 são menos eficientes para condução de testes de germinação com sementes de *P. dubium* nas condições testadas;
2. O substrato areia lavada + vermiculita na proporção de 3:1 é o mais eficiente em promover a germinação das sementes de *P. dubium* nas condições testadas.

Referências

AGUIAR, F. F. A. Efeito de diferentes substratos e condições ambientais na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. e *Geonoma schottiana* Mart. **Acta Botanica Brasílica**, v. 04, n. 01, p. 1-7, 1990.

ALVES, E. U. *et al.* Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 01, p. 169-178, 2002.

ALVES, E. U. *et al.* Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 01, p. 69-82, 2008.

ANDRADE, A. C. S. *et al.* Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 03, p. 609-615, 2000.

ANDRADE, A. C. S. *et al.* Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 03, p. 517-523, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária/Mapa/ACS, 2009. 399p.

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

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ/SPI, 1994. 640 p.

COSTA, D. M. A.; DANTAS, J. A. Efeitos do substrato na germinação de sementes de amaranto (*Amaranthus spp.*). **Revista Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 04, p. 498-504, 2009.

DONADIO, N. M. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafistula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p. 64-73, 2000.

DOUSSEAU, S. *et al.* Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 02, p. 438-443, 2008.

FERREIRA, M. G. R. *et al.* Emergência e crescimento inicial de plântulas de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill) (Annonaceae) em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 02, p. 373-380, 2010.

GUEDES, R. S. *et al.* Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Revista Árvore**, v. 34, n. 01, p. 57-64, 2010.

IOSSI, E. *et al.* Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 02, p. 63-69, 2003.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, n. 02, p. 263-284, 1976.

LOPES, J. C.; PEREIRA, M. D.; MARTINS FILHO, S. Germinação de sementes de cubiu em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 02, p. 146-150, 2005a.

LOPES, J. C. *et al.* Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bertalha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 02, p. 18-24, 2005b.

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v. 02, 2002. 368p.
- MACHADO, C. F. *et al.* Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). **Cerne**, v. 08, n. 02, p. 17-25, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 02, n. 02, p. 176-177, 1962.
- MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S.; MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Acta Amazonica**, v. 34, n. 01, p. 9-14, 2004.
- MONIZ-BRITO, K. L.; AYALA-OSUÑA, J. T. Influência de diferentes substratos na germinação de sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart., Rhamnaceae. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 05, n. 02, p. 63-67, 2005.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA JUNIOR, J. F. Efeito do substrato na emergência, crescimento e comportamento estomático em plântulas de mangabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 01, p. 15-18, 2003.
- PACHECO, M. V. *et al.* Efeitos de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, v. 30, n. 03, p. 359-367, 2006.
- PETERSON, J. R.; COOPER, P. G. Some considerations of water in the germination test. **Seed Science and Technology**, v. 05, n. 02, p. 329-340, 1979.
- RAMOS, N. P.; MENDONÇA, E. A. F.; PAULA, R. C. Germinação de sementes de *Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur. (ipê-felpudo). **Revista Agricultura Tropical**, v. 07, n. 01, p. 41-52, 2003.
- SAEG Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes - UFV, 2007.
- 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**, v. 27, n. 03, p. 433-436, 2005.
- SCALON, S. P. Q.; ALVARENGA, A. A.; DAVIDE, A. C. Influência do substrato, temperatura, umidade e armazenamento sobre a germinação de sementes de pau-pereira (*Platygyamus regnelli* Benth). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 15, n. 01, p. 143-146, 1993.
- SILVA, L. M. M.; AGUIAR, I. B. Efeito dos substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. (faveleira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 01, p. 9-14, 2004.
- 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, Caesalpinioideae. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 01, p. 35-39, 2005.