

Avaliação da germinação de *Albizia polycephala* (Benth) Killip em diferentes substratos e luminosidade

Evaluation of *Albizia polycephala* (Benth) Killip germination on different substrates and light intensity

Richieri Antonio Sartori^{1*}, Flavia Balderi², Thais Oliveira do Carmo³

1 Biólogo, Doutor em Botânica – Professor do Departamento de Biologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). R. Marques de São Vicente 225, Prédio Pe. Leonel Franca, 70. Andar CEP22451-900 - Rio de Janeiro – RJ; 2 Bióloga – Responsável pelo viveiro de mudas Copaíba – Associação ambientalista Copaíba - Rod. Cap. Barduíno, 788 – Socorro, SP - CEP: 13.960-000; 3 Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada – Pesquisadora vinculada - Associação ambientalista Copaíba.

*Autor para correspondência: richierisartori@puc-rio.br

Resumo A demanda de espécies nativas para projetos de restauração ambiental vem sendo crescente nos últimos anos, desta forma, há também um aumento na demanda de mudas em viveiros. A principal forma de propagação de espécies nativas ocorre através de sementes, onde a germinação sofre grande influência de fatores ambientais ainda pouco estudados para a maioria das espécies nativas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de *Albizia polycephala* usando diferentes tipos de substratos e luminosidade. O delineamento experimental foi disposto em um arranjo fatorial 3 x 3 (três intensidades de luz e três substratos), com 3 repetições de 50 sementes por tratamento. Os substratos utilizados foram: Substrato comercial, solo preparado e areia. Os sombreamentos utilizados foram de 0%, 50% e 75%. Os dados mensurados por 12 semanas consecutivas foram: germinação de sementes, germinação de ervas daninhas, crescimento das plântulas, sobrevivência e tamanho das raízes. Os resultados mostraram que a germinação foi influenciada pelo substrato, sendo que o substrato comercial apresentou o maior percentual de germinação. Os resultados obtidos não apontaram diferenças entre tratamentos para sobrevivência e crescimento. Conclui-se que o substrato co-

mercial é mais eficiente na germinação de sementes da espécie estudada.

Palavras-chave: angico-branco, mudas nativas, viveiro florestal.

Abstract The demand for native species for environmental restoration projects has been growing in recent years. There is also a increasing for the demand for seedlings in nurseries. The main form of propagation of native species occur through of seeds, where the germination suffers great influence of environmental factors, still this moment, little studied for the majority of the native species. The trail was arranged in a 3 x 3 factorial design (three light intensities and three substrates), with 3 replications of 50 seeds per treatment. The following substrates used were: commercial substrate, soil and sand. Different shading intensity was used: 0%, 50% and 75%. Data were collected during 12 weeks Observed variable were: germination, pests seedlings, growth, deaths, and size of roots. The results showed that germination was influenced only by the substrate. The commercial substrate provided the highest germination. The results showed no differences among treatments regarding to mortality. We concluded that the com-

mercial substrate is more efficient in germination of seeds of the studied specie.

Keywords: angico-branco, forest-nursery, native seedling.

Introdução

Albizia polycephala (Benth) Killip, popularmente conhecida como angico-branco, pertence à família Fabaceae - Mimosoideae. Esta espécie é encontrada naturalmente na floresta latifoliada semidecíduadas bacias de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Alto Uruguai (Lorenzi, 2000). É uma espécie pioneira, com potencial para restauração ambiental (Moraes et al. 2006), assim como para ornamentação e arborização urbana (Lorenzi 2000). A árvore tem floração abundante (Carvalho, 2003) e grande quantidade de sementes (Ma, 2004).

A preocupação em restabelecer ambientes degradados fez com que nos últimos anos muitas espécies, entre elas o angico-branco, passassem a ter interesse em sua propagação, visando a necessidade de recuperação de áreas degradadas (Neto et al. 2003). Para tanto, é de extrema importância desenvolver técnicas mais efetivas para aumentar a produção e fomentar o manejo das sementes da maioria dessas espécies, de modo a fornecer dados que possam caracterizar seus atributos físicos e fisiológicos (Neto et al. 2003). A forma mais empregada de propagação na produção de mudas é por meio de sementes. Assim, a busca de conhecimentos sobre as condições ótimas para a germinação é crucial para a propagação de espécies em viveiros (Varela et al. 2005). Ainda mais que, a produção de mudas constitui uma das fases mais importantes do processo de implantação de povoamentos florestais, pois mudas de baixa qualidade podem comprometer todas as operações seguintes (Costa et al. 2008).

Dentre as informações mais importantes estão os fatores abióticos luz e substrato, que influenciam diretamente no desenvolvimento da vegetação, partindo principalmente de sua germinação e estabelecimento. O suprimento inadequado de um desses fatores pode limitar o desenvolvimento vegetal. Desses fatores, a luz, especialmente considerando sua intensidade, é vital para a germinação e crescimento das plantas (Ferreira et al. 1977, Kozlowskiet al.1991). A luminosidade é necessária para a germinação de

sementes de espécies fotoblásticas positivas, isto é, aquelas germinam melhor quando há luz (Lopes et al. 2005). O papel crítico da luz na regeneração de árvores tropicais está bem demonstrado por Denslow (1987).

O substrato também é um fator de extrema importância, sendo que é o meio em que as raízes se desenvolvem, fornecendo água, oxigênio e nutrientes para que as mudas se desenvolvam (Oliveira et al. 2005; Nobre 1994). Na escolha do substrato ideal para a espécie, devem-se observar principalmente suas características físicas e químicas, além da relação custo/benefício e disponibilidade no mercado. As características físicas determinam a aeração e permeabilidade dos substratos, influenciando diretamente na umidade (Nobre, 1994). Solos mais arenosos promovem a menor incidência de microrganismos que interferem no processo germinativo, além de fornecer oxigênio reduz a necessidade de desinfestação, no entanto são pobres em nutrientes e ressecam rapidamente (Nobre, 1994). As características químicas, associadas diretamente com materiais orgânicos, especialmente em mistura com o solo, melhora a textura do substrato e, dessa maneira, propiciar boas condições físicas, além de fornecer os nutrientes necessários ao desenvolvimento das raízes e da muda (Negreiros et al.2004).

Outro fator que influencia muito na produção dentro dos viveiros é a proliferação de plantas daninhas, sendo estas consideradas como plantas, geralmente herbáceas, que não foram semeadas (Santos et al. 2007). Estas influenciam competindo com as nativas e podendo também trazer doenças (Wendling et al. 2002). As plantas daninhas ocorrem sob diferentes intensidades de infestação, podendo ser trazidas pelo vento ou mesmo conduzidas como carga de sementes junto ao substrato (Santos et al. 2007). Assim, a proliferação destas é um importante fator, o qual deve ser estudado a fim de facilitar na produção de mudas nativas (Wendling et al. 2002).

Desta forma, o objetivo foi verificar a melhor forma de promover a germinação da espécie nativa da Mata Atlântica *Albizia polycephala* (Benth) Killip usando diferentes tipos de substratos e luminosidade e quantificando a sobrevivência e surgimento de plantas daninhas e correlacionar a ocorrência destas plantas com a germinação e mortalidade de angico branco.

Material e Métodos

Área de estudo

O trabalho foi conduzido no viveiro de mudas nativas da ONG Associação Ambientalista Copaíba, coordenadas 22° 32' 33"S e 46° 31' 37"W, e altitude de 800 metros, sediada no município de Socorro, norte do estado de São Paulo (Fig. 1). O clima da região é do tipo temperado úmido, Cfb, segundo a classificação de Köppen, com verão ameno e úmido e inverno seco. A temperatura média anual é de 18 °C e a precipitação tem média anual de 1400 mm com máxima de

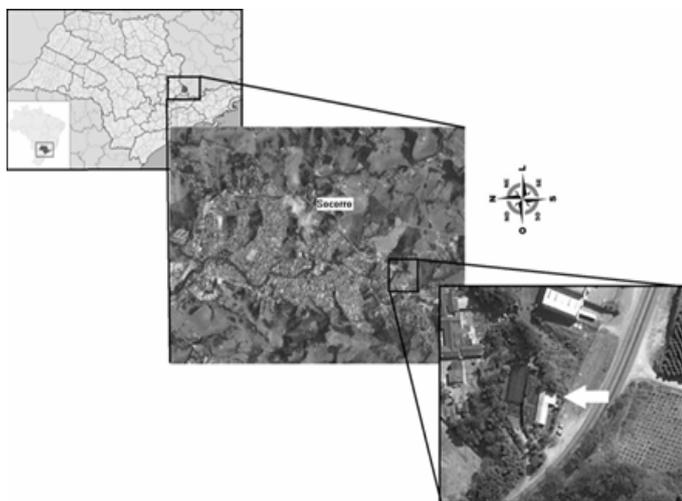


Figura 1 Localização da Associação Ambientalista Copaíba no município de Socorro, SP, onde foi testada a germinação de sementes de *Albizia polycephala* (Benth) Killip em diferentes substratos e sombreamentos.

Delineamento experimental

O delineamento experimental foi disposto em um arranjo fatorial 3 x 3 (três intensidades de luz e três substratos), sendo três repetições de 50 sementes por tratamento. Para realização do experimento, foi delimitado um canteiro com dimensões de 3,0 x 1,0 x 0,2 m, sendo comprimento, largura e altura, respectivamente. O canteiro foi dividido em três glebas iguais de um metro quadrado, sendo cada divisão utilizada para um substrato avaliado. Os três quadrados foram delimitados utilizando blocos para a demarcação (Fig. 2). Os blocos com largura de 20 cm tiveram como objetivo isolar uma gleba da outra, para não haver influência entre elas. Em cada terço

foi colocado um tipo de substrato diferente sendo dividido em A (Substrato comercial), B (terra de latossolo vermelho de horizonte b com baixa taxa de nutrientes, no qual foi acrescentado 1/3 de adubo orgânico, esterco de cavalo, e três por cento de adubo químico, calcário e super simples fosfato) e C (Areia com grânulos médios de 0,5 mm esterilizada com fogo). A areia foi esterilizada por estar anteriormente exposta. Cada uma destas glebas foi subdividida em três parcelas de 0,33 x 1,0 m, sendo utilizadas individualmente para avaliar as três intensidades de sombreamento, utilizando estruturas metálicas semicirculares de 30 cm de altura, cobertos totalmente por sombrite em três intensidades de sombreamento, sendo estas: 0% de sombreamento, 50% de sombreamento e 75% de sombreamento. Cada parcela foi dividida em três subparcelas de mesmo tamanho (0,33 x 0,33 m) que são as três repetições de cada tratamento, totalizando 27 unidades amostrais.

Os frutos foram coletados manualmente de forma aleatória dentro do território municipal, utilizando 10 matrizes registradas para coleta de sementes da Organização Ambiental Copaíba, usando como padrão uma distância mínima de 200 metros uma das outras. As sementes coletadas foram extraídas dos frutos e misturadas em um saco para que as coletas fossem aleatorizadas, tirando a influência da matriz. Em seguida estas sementes foram selecionadas, havendo a retirada daquelas danificadas por brocas, quebradas ou ocas. As sementes foram imersas em água a temperatura ambiente (25 °C), por 24 horas, para quebrar sua dormência tegumentar, assim como proposto por

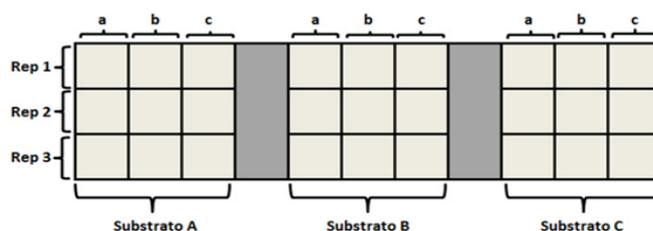


Figura 2 Desenho amostral do canteiro de germinação de sementes de *Albizia polycephala* no viveiro de mudas da ONG Copaíba em Socorro, SPState. Onde: Substrato A - substrato comercial; B - Terra; e C - Areia; a - sombreamento de 0%; b - sombreamento de 50%; e c - sombreamento de 75%.

288,7 mm em janeiro e fevereiro e mínima de 25,06 mm de março a setembro.

colocadas 50 sementes, perfazendo 150 por tratamento, totalizando 1.350 sementes no experimento. O canteiro foi irrigado igualmente em toda sua extensão de forma homogênea duas vezes por dia.

Todos os dados foram coletados durante 12 semanas. As variáveis respostas utilizadas na coleta foram: quantidade de sementes germinadas, quantidade de ervas daninhas germinadas, crescimento semanal das alturas, sobrevivência e o comprimento das raízes.

A germinação foi analisada de acordo com a porcentagem de sementes que emergiram após implantação do experimento, apresentando a parte aérea exposta acima da superfície do substrato utilizando-se a seguinte fórmula; $G = (Sg/St)*100$, onde G é germinação, Sg são as sementes que germinaram e St sementes totais, ou seja 50. Para a análise de germinação de ervas daninhas, foram consideradas como ervas daninhas todas as plantas de outras espécies que emergiram sem serem semeadas. Estas foram quantificadas, registradas e retiradas semanalmente. Por fim foi feita uma correlação de Pearson entre a germinação de angico branco, assim como a mortalidade do mesmo, com a quantidade de plantas daninhas que surgiram. O propósito destas análises é para esclarecer se o surgimento de plantas não semeadas prejudicam na germinação e mortalidade de angico branco, ou está vinculado à um tratamento mais propício para a germinação.

A sobrevivência foi analisada de acordo com a porcentagem de plântulas que germinaram e sobreviveram durante o tempo de trabalho, independente do tamanho que atingiram e do tempo que permaneceram vivas, sendo quantificada usando a seguinte fórmula: $S = (Ps/Sg)*100$, onde S é sobrevivência e Ps são plântulas mortas e Sg é a quantidade de sementes germinadas. Ao final do experimento todas as plântulas tiveram suas raízes medidas, sendo mensuradas do colo até a extremidade da raiz mais longa.

A avaliação do crescimento foi feita considerando um total de dez medições e posteriormente analisado utilizando a seguinte fórmula: $C = [(\log t_n - \log t_1)/(t_n - t_1)]*T$, onde, (t_n) é o valor do mês correspondente, t_1 é o resultado da primeira semana e T é o total de semanas de medição.

Após a avaliação do substrato comercial, foram retiradas as plântulas existentes e as sementes que não germinaram, sendo feito por fim a reutiliza-

ção deste para verificar se a recomendação dos produtores de que o substrato somente pode ser utilizado uma vez, podendo haver queda na produção quando reutilizado, realmente procede. O experimento com a reutilização do substrato foi feita da mesma forma que o método anterior, quando o substrato ainda não havia sido utilizado. Foi feita uma comparação entre o substrato reaproveitado e o substrato novo através de um teste de “t de Student” para dados independentes. Também foi feita a contagem de ervas daninhas que surgiram neste tratamento e os resultados foram analisados através de um teste de Mann Whitney para dados não paramétricos e correlacionados através da correlação de Spearman. A análise dos dados foi realizada através do programa estatístico “Statistica” versão 5.1.

Resultados

Germinação - Os resultados de germinação do angico-branco demonstraram que a mesma foi influenciada pelo substrato, com resultado significativo $comp = 0,017$ (Tab. 1), já o sombreamento não foi significativo, tendo o valor de $p = 0,98$ e a interação entre sombreamento e substrato também não foi significativo com $p = 0,19$. O substrato preparado destacou-se dos demais, apresentando o maior nível de germinação. Entre areia e terra preparada não houve diferença.

Para a comparação entre os substratos, novo e usado, foram encontradas diferenças significativas tanto para germinação de ervas daninhas com $p = 0,001$, como para germinação de sementes de angico-branco com $p = 0,03$. O substrato reutilizado, em comparação com o substrato novo, teve maior valor de germinação. Todos os resultados estão representados na tabela 1.

A correlação entre os dados de germinação de angico branco e de plantas daninhas mostrou que há uma forte correlação com valor de $P < 0,01$ e valor de $rs = 0,65$. Mostrando que onde há uma maior germinação de plantas semeadas também há o surgimento de plantas daninhas.

Proliferação de ervas - Os resultados obtidos não foram significativos para os diferentes níveis de sombreamento. Já para o substrato os resultados foram significativos com $p = 0,00076$ (Tab. 1), tendo o substrato preparado e a terra valores não significativos entre si e a areia diferente de ambos. A germinação de

ervas na areia foi inferior aos outros dois tratamentos. O resultado da interação não foi significativo.

A correlação entre os dados mostrou que há uma forte correlação entre a germinação de angico branco e de plantas daninhas com valor de $P < 0,0001$ e valor de $r = 0,75$. Também foi verificado que não há correlação entre germinação das plantas daninhas com a mortalidade de angico branco, sendo encontrado com valor de $P = 0,34$ e valor de $r = 0,25$.

Mortalidade - Para a mortalidade de plântulas os resultados mostraram que substrato, sombreamento e a interação não foram significativos (Tab. 1).

Tamanho das raízes – houve significância estatística entre os substratos ($p < 0,0001$), sendo na areia o maior crescimento de raízes. No entanto sombreamento não foi significativo ($p = 0,79$) e a interação entre sombreamento e substrato também não foi significativo ($p = 0,27$) (Tab. 1).

Crescimento - Os resultados de crescimento não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os diferentes tratamentos, havendo, portanto, crescimento semelhante entre os diferentes substratos ou entre diferentes sombreamentos testados (Fig.3; Tab. 1).

Nas dez primeiras semanas em que o crescimento das plântulas foi mensurado não se observou diferença entre o crescimento nos diferentes substratos ou sombreamentos. Para a espécie trabalhada, pode ser que o crescimento seja influenciado pelo sombreamento e pelo substrato em estágios mais avançados da planta, em que nutrientes do substrato são primordiais para o crescimento.

Discussão

Dados referentes ao tipo de substrato são fundamentais no processo germinativo e estabelecimento da muda (Garcia 1994; Vieira 1994). Alguns fatores como a luminosidade e o substrato, mais facilmente controlados são muito importantes na germinação das sementes, porém a interferência de outros fatores como a umidade, oxigênio e temperatura (Seoet al. 2009; Socolowskiet al. 2008) é reconhecida.

A umidade do experimento foi constante durante a condução do experimento repetindo o modo como as mudas são produzidas no viveiro. Em ne-

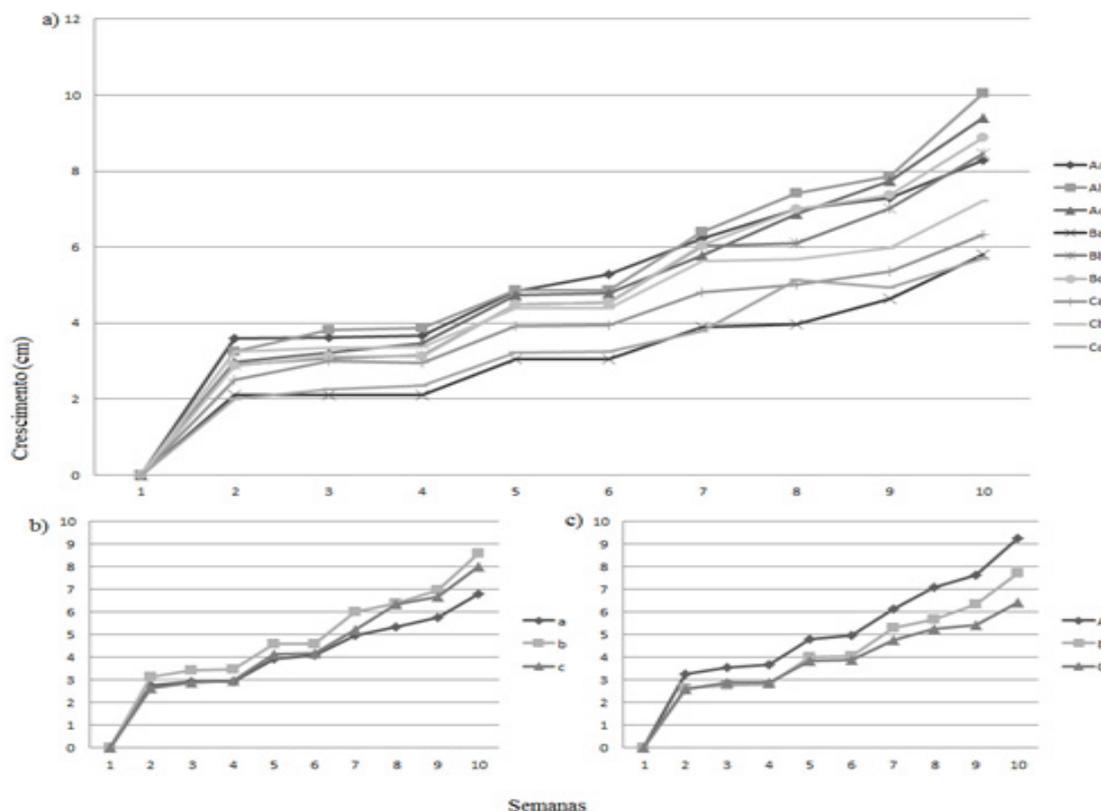


Figura 3 Gráfico do crescimento de plântulas de *Albizia polycephala* medidas durante 12 semanas para avaliar a germinação em diferentes níveis de sombreamento e substratos no canteiro da ONG Copaíba em Socorro, SP. Em “a)” representa a interação entre os tratamentos; em “b)” o sombreamento (a - 0 %; b - 50 %; e c - 75 %) e “c)” os substratos (A: Substrato comercial; B - terra; e C Areia).

Tabela 1 Médias dos dados coletados na germinação de sementes de *Albizia polycephala* no canteiro da ONG Co-
 paíba em Socorro, SP. Medias seguidas de mesma letra representam ausência de significancia de variância entre as
 mesmas.

Sombreamento	Substrato			Média	F
	Tropstrato florestal [®]	Terra	Areia		
Germinação					
0	29.0 ± 5.1	18.0 ± 3.7	17.7 ± 4.6	21.5 ± 5.3 ^A	0.20
50	26.3 ± 2.1	17.7 ± 2.1	21.0 ± 0.8	21.6 ± 3.6 ^A	
75	21.7 ± 6.8	23.0 ± 3.7	19.3 ± 2.1	21.3 ± 1.5 ^A	
Média	25.7 ± 3.0 [*]	19.6 ± 2.4 ^{b*}	19.3 ± 1.4 ^{b*}		
Ervas daninhas					
0	37.0 ± 7.0	31.0 ± 4.9	22.7 ± 0.4	30.2 ± 5.9 ^A	0.16
50	33.3 ± 4.1	30.0 ± 1.6	24.3 ± 0.5	29.2 ± 3.7 ^A	
75	31.0 ± 5.4	33.3 ± 2.4	26.0 ± 7.8	30.1 ± 3.1 ^A	
Média	33.8 ± 2.4 ^{**}	31.4 ± 1.4 [*]	24.3 ± 1.4 ^{b*}		
Morte					
0	4.3 ± 2.1	6.3 ± 0.5	4.0 ± 2.2	4.8 ± 1.0 ^A	0.12
50	6.3 ± 3.7	1.3 ± 1.2	4.3 ± 0.9	3.9 ± 2.1 ^A	
75	6.0 ± 1.4	2.0 ± 1.4	7.3 ± 4.1	5.1 ± 2.7 ^A	
Média	5.5 ± 0.9 ^a	3.2 ± 2.2 ^a	5.2 ± 1.5 ^a		
Crescimento					
0	0.88 ± 0.1	1.40 ± 0.6	1.38 ± 0.5	1.2 ± 0.2 ^a	0.20
50	1.54 ± 0.2	1.16 ± 0.3	0.80 ± 0.2	1.2 ± 0.1 ^a	
75	1.25 ± 0.2	1.27 ± 0.2	1.22 ± 0.1	1.2 ± 0.1 ^a	
Média	1.2 ± 0.3 ^A	1.3 ± 0.1 ^A	1.1 ± 0.2 ^A		
Raizes					
0	11.7 ± 0.9	9.9 ± 0.5	13.3 ± 1.4	11.6 ± 1.4 ^A	0.27
50	10.8 ± 0.6	9.9 ± 0.6	15.2 ± 0.5	11.9 ± 2.3 ^A	
75	11.0 ± 1.5	9.5 ± 0.7	14.7 ± 0.8	11.7 ± 2.2 ^A	
Média	11.1 ± 0.4 [*]	9.7 ± 0.2 [*]	14.4 ± 0.8 ^{b*}		

nhum momento os substratos ficaram completamente secos ou totalmente encharcados, não sendo a umidade de uma variável a ser testada.

Os resultados mostraram que o substrato comercial foi significativamente melhor, sendo mais efetivo na germinação de sementes de angico-branco. Este resultado pode ser explicado principalmente pela forma como este retém mais umidade do que os outros substratos analisados e os mantém desta forma por mais tempo (Souza et al. 2001), esta retenção de água está relacionado com a quantidade de matéria orgânica disponível. Roweder et al (2012), também encontraram diferenças significativas na emergência de plântulas de cedro, em diferentes substratos. Seguindo este raciocínio, a areia, sendo o substrato com

maior permeabilidade, foi também a que mostrou a menor porcentagem de germinação. Embora a areia possua menor capacidade de retenção de umidade e nutrientes em relação aos substratos de composição orgânica, apresenta vantagem em relação à quantidade de luz que permite atingir a semente (Figliolia et al. 1993). Desta forma, a areia pode ser mais efetiva para outras espécies fotoblásticas positivas e não tanto com a absorção de água.

Scalon et al. (2011) encontraram em um trabalho com *Libidibia férrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz, resultados muito semelhantes, onde conclui-se que a quantidade de matéria orgânica agregada ao substrato interferia positivamente na germinação. Segundo Souza et al. (2001), os resultados provavelmente estão

relacionados com as taxas de retenção de água e porosidade dos substratos.

Macedo et al. (2011), também utilizaram o mesmo substrato comercial para comparar outros cinco tipos de substratos na germinação de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.). Sandwith, dentre os substratos foram avaliados a areia e dois tipos de solo com mistura de matéria orgânica. Diferença significativa foi encontrada na germinação, sendo mais efetivo o uso de substrato comercial e vermiculita que são substratos com grande capacidade de absorção de umidade.

Contrariando os resultados anteriores, Afonso et al. (2012), em experimento com Timbaúva (*Enteolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) não encontraram diferenças significativas na emergência de plântulas utilizando substrato preparado Tecnomax® e areia em diferentes proporções sendo que para este experimento e esta espécie o substrato comercial exibiu os piores resultados. No experimento de Rowederet al. (2012) o substrato comercial, no caso o Fitoplan®, apesar de não apresentar diferenças significativas entre outros substratos, o mesmo não foi o mais efetivo, não sendo aconselhado para uso. Nestes casos é possível que a emergência tenha sido afetada pela influência do referido substrato sobre a ativação do sistema metabólico hidrolítico, resultando em menor conversão de amido em açúcares prontamente absorvíveis e destinados à retomada do crescimento do embrião (Peskeet al. 2006). Afonso et al. (2012) ainda concluíram que o uso isolado de substrato comercial possibilita menor emergência de plântulas e afeta negativamente as características de crescimento e os teores de clorofila. Finalmente, cada espécie tem uma resposta diferente para cada tipo de substrato, não podendo generalizar a metodologia.

A germinação de ervas também foi superior para o substrato comercial provavelmente devido aos mesmos fatores ligados a germinação de sementes de angico-branco. A areia confere maiores condições de esterilidade (Nogueira et al. 2003), retendo menos a água e tendo uma temperatura de superfície superior aos outros tratamentos, dificultando o estabelecimento de ervas daninhas, além de poder ser esterilizada com fogo entre as sementeiras. O fato de ter sido encontrada uma forte correlação entre a germinação de plantas sementeiras e de plantas não sementeiras mostra que a proliferação de plantas daninhas está mais relacionada com a facilidade de germinação do que com o substrato em si. A falta de correlação entre surgimento de plantas daninhas e mortalidade de angico branco

nos mostra que não é a proliferação de plantas indesejadas que causa a mortalidade da planta estudada, ao menos não no tempo estudado.

A mortalidade não foi influenciada por nenhum dos tratamentos analisados, estando ligado a fatores externos não avaliados, assim como herbivoria ou carga genética. Não houve uma relação direta entre o sombreamento e o tamanho das raízes, pelo menos neste primeiro momento, no entanto os substratos foram significativamente diferentes. O tamanho das raízes está ligada à porosidade do substrato utilizado, tendo relação direta com a umidade. Quanto menor a retenção de umidade maior será a raiz da plântula visando uma maior possibilidade de alcançar e obter água (Macedo et al. 2011; Duarte e Nunes 2012). Uma variável a ser analisada em um próximo experimento seria a retenção de umidade, levando em consideração o tempo e quantidade de água retida.

Conclusão

A composição do substrato comercial é mais eficiente na germinação de sementes da espécie estudada, independentemente do sombreamento utilizado.

Em níveis maiores de sombreamento as plântulas crescem com maior intensidade nos dois primeiros meses, pela busca de maior intensidade luminosa, no entanto não apresenta diferença estatística.

O substrato, quando reutilizado, proporciona uma porcentagem de germinação maior que o substrato novo tanto para a espécie nativa como para plantas daninhas. Podemos concluir então, que a alegação de que o substrato não pode ser reutilizado não é verdadeiro.

A proliferação de plantas daninhas não prejudica na produção de mudas nos testes com a germinação.

As ervas daninhas são apenas beneficiadas pelo melhor substrato para a germinação, sendo apenas oportunistas. Obviamente que o uso de um solo contaminado poderá fazer com que a infestação seja maior.

Agradecimentos

À Associação Ambientalista Copaíba por ceder material de trabalho, espaço e disponibilidade à pesquisa.

Referências Bibliográficas

- Afonso MV, Martinazzo EG, Aumonde TZ, Villela FM (2012) Composição do Substrato, vigor e parâmetros fisiológicos de mudas de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.6, p.1019-1026,
- Carvalho PER (2003) **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA Florestas. 1039 p.
- Costa EC, D'Avila M, Cantarelli EB, Murari AB, Manzoni CG (2008) **Entomologia Florestal**. Santa Maria: Ed. UFSM. 240 p.
- Denslow JS (1987) Gap partitioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, **12**: 47-55.
- Duarte DM, Nunes UR (2012) Crescimento inicial de mudas de *Bauhinia forficata* Link em diferentes substratos. **Revista Cerne**. Lavras, MG. v. 18, n. 2, p. 327-334.
- Ferreira MGM, Cândido JF, Cano MAO, Condé AR (1977) Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Árvore** 1:121-134.
- Figliolia MB, Oliveira EC, Piña-Rodrigue FCM (1993) Análise de sementes. In: Aguiar IB, Piña-Rodrigues FCM, Figliolia MB (1993) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, p.137-174.
- Fowler, JAP, Bianchetti, A (2000) **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas. 27 p.
- Garcia A, Vieira RD (1994) Germinação, armazenamento e tratamento fungicida desementes de Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n.2, p.128-133.
- Grave F, Franco ETH, Pacheco JP, Santos SR (2007) Crescimento de plantas jovens de açoita-cavalo em quatro diferentes substratos. **Ciência Florestal**, Vol. 17, No. 4, p. 289-298.
- Kozłowski TT, Kramer PJE, Paltardy SG (1991) **The physiological ecology of woody plants**. San Diego, Academic Press.
- Lopes JC, Capucho MT, Martins-Filho S, Repposi PA (2005) **Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bortalha**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 27, n. 2, p. 18-24.
- Lorenzi H (2000) **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** / Harri Lorenzi. – 4. ed. – Nova Odessa, SP: Editora Plantarum. 368p.
- Macedo MC, Rosa YBCJ, Junior EJ, Scalón SDPQ, Tatará MB (2001) Produção de mudas de ipê-branco em diferentes substratos. **Revista Cerne**, Lavras, v. 17, n. 1, p. 95-102.
- Maia GN (2004) **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1. ed. São Paulo: Dez.104-114 p.
- Moraes LFD, Assumpção JM, Luchiari C, Pereira TS (2006) **Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no estado do Rio de Janeiro**. (Technical Manual for the restoration of degraded areas in the state of Rio de Janeiro). Rio de Janeiro. Rio de Janeiro Botanic Garden 35p.
- Negreiros JRS, Álvares VS, Braga LR, Bruckner CH (2004) Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Ceres**, Viçosa, MG, v. 51, n. 294, p. 243-343.
- Neto JCA, Aguiar IBE, Ferreira VM (2003) Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, 26 (2): 249-256.
- Nobre SAM (1994) **Qualidade sanitária fisiológica de sementes de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) em função de tratamentos diferenciados de frutos e sementes**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras 73 p.
- Nogueira RJMC, Albuquerque MB, SilVajunior JF (2003). Efeito do substrato na emergência, crescimento e comportamento estomático em plântulas de angabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.15-18.
- Oliveira RP, Radmann EB, Scivittaro WB (2005) **Mudas de citros. Pelotas: Embrapa Clima Temperado** 63p.
- Peske ST, Luca-Filho OA, Barros ACSA (2006) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2.ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas p.470.
- Roweder C, Nascimento MS, Silva JB (2012) Uso de diferentes substratos e ambiência na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cedro. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.5, n.1, p.27-46.
- Santos AF, Tesmann, DJ, Vida JB, Santana DLQ (2007) Manejo fitossanitário em viveiros de palmeiras para palmito. Colombo: **EMBRAPA**. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. (Circular Técnica, 146). 9p.
- Scalon SPQ, Teodósio TKC, Novelino JO, Kissmann C, Mota LHS (2011) Germinação e crescimento de *Caesalpinia ferrea* mart. Ex tul. Em diferentes substratos. **Rev. Árvore**, vol.35, no.3.
- Seo M, Nambara E, Choi G, Yamaguchi S (2009) Interaction of light and hormone signals in germinating seeds. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 69, p.

463-472.

Socolowski F, Vieira DCM, Massanori T (2008) Interaction of temperature and light on seed germination in *Tecomas tans* L. Juss. ex Kunth (Bignoniaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 51, p. 723-730.

Souza ERB, Carneiro IF, Naves RV, Borges JD, Leandro WM, Chaves LJ (2001) Emergência e crescimento de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) em função do tipo e volume de substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.31, n.2, p.89-95.

VarelaVP, Costa SSE, Ramos MBP(2005) Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) – Leguminosae, Caesalpinoideae. **ActaAmazonica**, 35 (1): 35-39.

Wendling I, Ferrari MP, Grossi F (2002) Curso intensivo de viveiros e produção de mudas. 1.ed. Colombo: Embrapa Florestas.