



AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Tabebuia avellanedae* EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS E EM CASA TELADA

E SILVA, André Luiz de Moraes¹

RESUMO (AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Tabebuia avellanedae* EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS E EM CASA TELADA) – Experimentos realizados no campo de produção de mudas de espécies florestais nativas são de grande valia, observando a crescente necessidade da recuperação de áreas degradadas ou impactadas, matas ciliares e o acréscimo de indivíduos de espécies ameaçadas de extinção. Objetivou-se, neste estudo avaliar os efeitos de diferentes tipos de substratos sobre a germinação de sementes de *Tabebuia avellanedae*, em um ambiente artificialmente sombreado. O experimento foi conduzido em casa telada, com sombrite 50%, no viveiro Jatobá (Alta Floresta – MT). Foram testados cinco diferentes substratos, correspondentes a estruturas físicas de solos encontrados no bioma Amazônia Legal, solo argiloso (70%) + resíduo vegetal (turfa e palha de café) (30%); solo arenoso (90% areia); solo argiloso; matéria orgânica (pó de serra) (100%); areia (60%) + matéria orgânica (palha de café) (40%). O delineamento experimental foi em blocos casualizados e contou com quatro repetições de 36 sementes cada, monitoradas por 30 dias. Realizou-se o teste Tukey (5%), para a comparação das porcentagens de germinação e calculou-se o Índice de Velocidade de Germinação para avaliar o vigor da germinação. Neste trabalho, buscou-se avaliar o IVG e o percentual de germinação em diferentes tipos de substratos e submetidos à mesma temperatura(ambiente). Usou-se um experimento bifatorial com delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos em quatro repetições, sendo 36 sementes por tratamento. Os resultados obtidos demonstraram que, para produção de mudas da espécie *Tabebuia avellanedae*, o substrato solos argilosos e solos argilosos associados à matéria orgânica foi o que apresentou melhor resultado.

Palavras – chave: *Tabebuia avellanedae*, substrato, teste de germinação.

ABSTRACT (EVALUATION OF SEED GERMINATION OF *Tabebuia avellanedae* IN DIFFERENT TYPES OF SUBSTRATES AND IN SCREEN HOME) – Experiments carried out in the field of production of seedlings of native forest species are of great value, observing the growing need to recover degraded or impacted areas, riparian forests and the addition of individuals of endangered species. The objective of this study was to evaluate the effects of different types of substrates on the germination of *Tabebuia avellanedae* seeds, in an artificially shaded environment. The experiment

¹ Instituto de Biociências – UFMT, Graduando em Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática e Pós-graduando em Especialização em Diversidade e Educação Inclusiva no Contexto das Ciências Naturais; com Formação em Engenharia Florestal-UNEMAT/FAEF-SP, Administração Pública – UFMT, Técnico em Construções Prediais – IFMT e Especialização em Ensino de Matemática – UCAM.

was conducted in a sheltered house, with 50% shade, in the Jatobá nursery (Alta Floresta – MT). Five different substrates were tested, corresponding to physical structures of soils found in the Legal Amazon biome, clayey soil (70%) + plant residue (peat and coffee straw) (30%); sandy soil (90% sand); clayey soil; organic matter (saw dust) (100%); sand (60%) + organic matter (coffee straw) (40%). The experimental design was in randomized blocks and had four replicates of 36 seeds each, monitored for 30 days. The Tukey test (5%) was used to compare the germination percentages and the Germination Speed Index was calculated to assess the vigor of germination. In this work, we sought to evaluate the IVG and the percentage of germination in different types of substrates and submitted to the same temperature (environment). A two-factor experiment with a completely randomized design was used, with five treatments in four replications, with 36 seeds per treatment. The results obtained showed that, for the production of seedlings of the species *Tabebuia avellanedae*, the substrate clayey soils and clayey soils associated with organic matter showed the best result.

Keywords: *Tabebuia avellanedae*, substrate, germination test.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento das condições adequadas para a germinação das sementes de uma espécie é de fundamental importância, principalmente pelas respostas diferenciadas que podem apresentar devido a diversos fatores, como dormência e condições ambientais, tais como água, luz, temperatura e oxigênio (Brasil, 1992; Carvalho & Nakagawa, 2000).

A temperatura e a luz são os principais fatores ambientais que promovem a germinação de sementes em solos com boa disponibilidade hídrica (ANDRADE, 1995).

O crescimento e desenvolvimento das plantas pós germinação são regulados tanto por fatores endógenos como por fatores exógenos. A salinidade é um exemplo de fator exógeno, a ausência ou excesso de determinados sais interfere no

crescimento e no desenvolvimento pós germinação das plântulas, e esta influência depende da espécie vegetal e do tipo de sal existente no solo (Prisco, 1980 citado por Peres & Moraes, 1994), esses fatores ou condições que determinam a germinação também podem ser chamados de intrínsecos ou extrínsecos: intrínsecos ou internos – são aqueles que dependem da própria semente, tais como maturidade do embrião e boa constituição da semente. Há casos em que a semente não atinge maturidade interna e externa ao mesmo tempo. Extrínsecas ou externas – são as condições que dependem do meio ambiente, tais como arejamento, umidade e temperatura. Arejamento – o oxigênio é indispensável à germinação, pois queima as substâncias orgânicas do material de reserva da semente, a fim de liberar energia. A taxa respiratória é muito alta no início do desenvolvimento do embrião. As sementes não germinam nas profundidades

do solo, nem em água estagnada, devido à ausência ou escassez de oxigênio; umidade – durante a maturação, a semente perde água, tornando-se seca. Uma semente só germinará quando recuperar pelo menos a água perdida na maturação. Devemos lembrar que tanto a falta, quanto o excesso de água são prejudiciais para a germinação; temperatura – existe um mínimo, um máximo e um ótimo de temperatura para a germinação. O ótimo é a temperatura que determina o máximo desenvolvimento do embrião e varia de espécie para espécie. Temperaturas muito altas ou muito baixas podem causar a morte do embrião.

Condições favoráveis para germinação de sementes, Figliolia et al. (1993) descreve que o substrato deve fornecer condições adequadas para a germinação e estabelecimento das plântulas, propiciando umidade e aeração, em proporções necessárias ao seu desenvolvimento. Brasil (1992) recomenda alguns substratos, como: papel (toalha, filtro, mata-borrão), solo e areia; porém, com poucas informações para espécies florestais. Entre os trabalhos que utilizaram outros substratos estão: Alves et al. (2002) com vermiculita, Lacerda et al. (2003) com pó de coco, Oliveira et al. (2003) com Platmax® e Pacheco et al. (2006)

utilizando entre e sobre papel mata-borrão, areia, vermiculita e pó de coco.

Outro aspecto relevante em relação a germinação das sementes e a maturação fisiológica da semente, que é determinado pelo máximo poder germinativo e vigor, tamanho e peso da matéria seca. Muito importante é levarmos em consideração que o ponto ideal de maturação fisiológica varia de acordo com a espécie e local de ocorrência e a situação que a espécie está submetida.

A maturidade fisiológica das sementes é geralmente acompanhada por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes. Existem vários outros aspectos que podem determinar o ponto ideal de maturação, esse amadurecimento pode ter diferenças significativas que variam de espécie para espécie.

Em relação a maturação fisiológica e coleta de sementes de *Tabebuia avellanedae*, o que determina o ponto ideal de maturação da semente é o período máximo de qualidade fisiológica, que é caracterizado quando o fruto desliga-se naturalmente da planta mãe.

A marcação de matrizes é determinada pelas características fenotípicas, o ideal é que se selecionem as melhores árvores, as árvores que apresentem melhores características físicas

comparadas às outras da mesma espécie, devem apresentar fuste retilíneo, de maior diâmetro e volume, boa condição fitossanitária, vigor e alta produção de sementes.

O método de coleta de sementes pode variar, desde apanhá-las diretamente no chão até usando técnicas de montanhismo, dependendo da dificuldade e do material disponível, do custo/quantidade, pode-se fazer uso de guindastes acoplado com cesto, helicóptero, entre outros.

Segundo Lorenzi (2000), as sementes devem ser colocadas para germinar logo que colhidas em canteiros de semeadura ou diretamente em recipientes individuais contendo substrato argiloso. Em seguida cobri-las com uma fina camada de substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 6-12 dias e a taxa de germinação geralmente é superior a 80%.

Paula & Alves (1997) colocam que essa espécie possui madeira que pode ser utilizada para dormentes, tacos, portais, postes, eixos de roda, na construção civil: como vigas, caibros, tábuas, portas, escoras, assoalho, decks, forros, entre outros e na construção naval como quilhas de navio.

Scheleder et al. (2003) citam que atualmente várias espécies do gênero

Tabebuia estão ameaçadas pela degradação ambiental, fator preocupante, devido à ampla possibilidade de aproveitamento dessas espécies. Além disso, há dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo para Tabebuia, visando à produção de mudas, pois as sementes de muitas espécies desse gênero possuem o período de viabilidade natural relativamente curto (CABRAL et al., 2003).

Informações sobre a germinação de sementes de essências florestais nativas é fundamental para o conhecimento de espécies que podem ser utilizadas para facilitar os processos de regeneração e recomposição de áreas que sofreram ação antrópica, principalmente de espécies que possuem grande atrativo no mercado extrativista de madeira e produtos florestais. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos de diferentes tipos de substratos sobre a germinação de sementes de *Tabebuia avellanedae*, em ambiente sombreado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da Área de estudo

O teste de germinação foi conduzido no viveiro de mudas Jatobá, localizado na Av. Teles Pires, nº s/n, bairro São José Operário – Alta Floresta – MT,

sob a coordenada 9°51'30.0"S e 56°05'25.4"W e 264m de altitude, o viveiro pertencente ao escritório de consultoria e assessoria florestal "FLORESTAR".

As sementes foram coletadas entre os dias 05 e 18 de setembro de 2008, no município de Alta Floresta – MT e acondicionado em pacotes de papel, em lugar fresco e arejado, protegidos do sol e da umidade, armazenados em armários.

2.2 Procedimentos metodológicos e escolhas das sementes

As sementes foram coletadas de diferentes matrizes no bairro São José Operário/Alta Floresta - MT, coletadas observando o ponto de maturação fisiológica, quando os frutos e sementes começam a se soltar espontaneamente da árvore, período pós-floração, nesse período, os óvulos desenvolvidos após fecundação, as sementes, apresentam melhor percentual de germinação, maior vigor e potencial de armazenagem, de acordo com Popinigis (1977), Carvalho & Nakagawa (1980) e Souza (1981) consideram uma semente fisiologicamente madura, quando esta atinge o máximo do peso da matéria seca que, na maioria das vezes, coincide com o máximo vigor (Popinigis, 1977 e Souza, 1981) e máxima germinação (Popinigis, 1977). No viveiro

foram escolhidas aleatoriamente, para isto, usou-se o método dos copos aleatórios, de modo que não houvesse nenhum tipo de tendência neste ato. Em seguida, foram desinfetadas pela imersão em hipoclorito de sódio a 5% por 10 minutos. Logo após, passaram por um processo de quatro lavagens em água destilada, para evitar que resquícios de hipoclorito de sódio viessem de alguma forma prejudicar a germinação das sementes.

As sementes foram levadas ao viveiro, colocadas em bandejas e secadas ao sol pleno por 12 horas, em seguida montaram-se cinco tratamentos em casa telada com sombrite de polietileno de 50% de sombreamento, os substratos utilizados foram: solo argiloso (70%) + resíduo vegetal (turfa e palha de café) (30%); solo arenoso (90% areia); solo argiloso; matéria orgânica (pó de serra) (100%); areia (60%) + matéria orgânica (palha de café) (40%). Os tratamentos, previamente sorteados, foram montados em 10 bandejas de germinação, com 72 células individuais cada, com aproximadamente 20 gramas de substratos por célula, sendo cerca de 3,0 kg de substrato por tratamento. Após a semeadura, uma fina camada de cada substrato foi depositada sobre os respectivos tratamentos, para assegurar uma melhor condição de germinação. As bandejas foram irrigadas diariamente (até a

capacidade de campo) e a germinação acompanhada durante 30 dias, com observação diária.

A casa telada apresentou, durante o período de experimento (setembro e outubro), temperaturas médias de 27.5 °C a 29.9 °C, com máximas de 34.5 °C a 37.2 °C e mínimas de 22.9 °C a 24.9 °C e umidade relativa média de 56.8% e 72.2%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições de 36 sementes em cinco tratamentos, totalizando 720 sementes, e foi considerado germinada a semente cuja plântula emergiu dos substratos.

Realizou-se o Teste Tukey (5%) para a comparação das médias entre os tratamentos e o índice de velocidade de germinação (I.V.G), conforme a fórmula sugerida em Santana & Ranal (2000). Conforme (LONGHI, 1995) As sementes aparecem em grande quantidade e são grandes e aladas. Medem de 2,5 a 3 cm de comprimento e cerca de 6 a 7 mm de largura. São acastanhadas e membranáceas mais ou menos brilhantes.

2.3 Cronograma das Atividades Realizadas (Cronograma Físico-Financeiro)

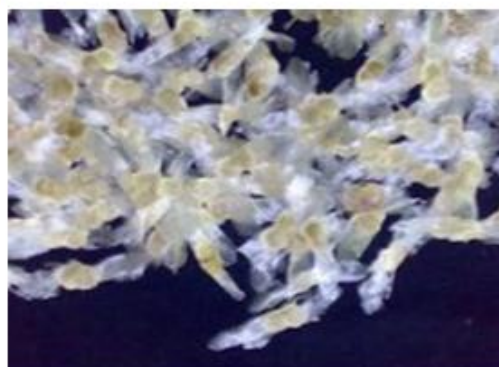
Atividade		Fe v	Mar	A b r	Mai	Ju n	Jul	A g o	St	Out.	N ov	De z	Total/ Atividade
1. Pesquisas bibliográficas	Físi co.	X	X	X	X	x							5 meses
	Fina nc.	X	X	X	X								4 meses
2. Marcação de matrizes	Físi co.					x	x	x					3 meses
	Fina nc.					x	x	x					
3. Coleta e seleção de sementes	Físi co.								x				1 meses
	Fina nc.								x				

4. Manuseio de substratos, controle de pragas e ervas daninhas, manutenção do canteiro de germinação e transplante de plântulas.	Físico.						x	X	X					3 meses
	Financeiro.							X	X	X				
5. Observações diárias	Físico.								X	X				2 meses
	Financeiro.								X	X				
6. Produção de conhecimento	Físico.					x	x	x	x	x	x	X		7 meses
Total/Mês														11 meses

Fotos 1 (a) e (b): Sementes de ipê-roxo



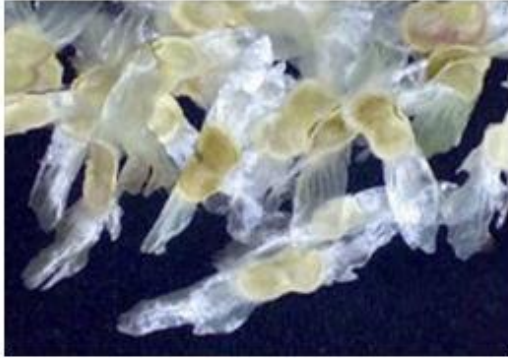
(a)



(b)

Foto: André Luiz, 2008.

Fotos 2 (c), (d), (f), (g) e (h): Sementes e plântulas de ipê-roxo na bandeja metálica e de isopor



(c)



(d)



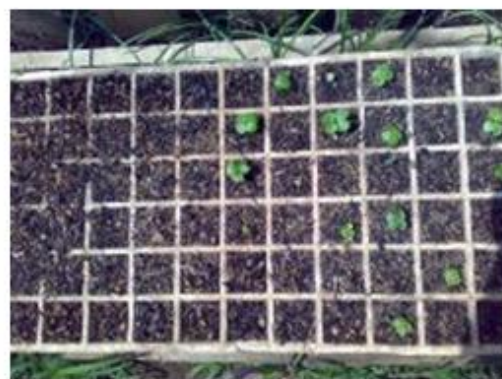
(e)



(f)



(g)



(h)

Foto: André Luiz, 2008.

Foto 3: Plântulas de ipê-roxo na bandeja metálica.



Foto: André Luiz, 2008.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo CARVALHO (2003), o Ipê roxo possui germinação do tipo faneroepígea, que se inicia entre o sétimo e o 30º dia após a sementeira.

De acordo com Lorenzi (1992) a emergência da plântula de ipê roxo ocorre por volta de 10 dias e o desenvolvimento das mudas é rápido, ficando prontas para o plantio no local definitivo em menos de quatro meses. O desenvolvimento das plantas no campo é apenas moderado, alcançando aproximadamente 3 metros em dois anos.

As sementes de *Tabebuia avellanedae* começaram a germinar a partir do sétimo dia após a sementeira, com diferenças significativas entre as médias dos tratamentos.

O que confirma Lorenzi (2000) a emergência da plântula de ipê roxo ocorre entre 06 e 12 dias, período de tempo semelhante ao que foi encontrado nesse experimento, que foi a partir do 7º dia.

O substrato ideal é o que possui elevada capacidade de retenção de água, tornando-a facilmente disponível, com granulométrica mista, que possui distribuição das partículas de tal modo que, ao mesmo tempo em que retenha água, tenha a aeração boa para que as raízes não

sejam submetidas a baixos níveis de oxigênio e proporcione bom desenvolvimento radicular. De acordo com CARVALHO (1994), o ipê-roxo tem apresentado um melhor crescimento em solos com fertilidade química média a elevada, profundos, com boa drenagem e de textura franca a argilosa.

A partir dos dados obtidos no teste de germinação pode-se observar que o substrato solo arenoso foi o que apresentou taxa de germinação mais baixa (18%) (tabela1). Tendo em vista que o solo arenoso apresenta granulométrica das partículas com maior diâmetro, poros grandes (macroporos) entre os grãos de areia pelos quais facilmente circulam água e ar, essas partículas de maior diâmetro propicia menor eficiência na adsorção de moléculas de água devido a sua menor área superficial, nos solos arenosos no geral a

drenagem de águas pluviais através dos poros é rápida e nesse escoamento acontece a perda de nutrientes, assim empobrecendo o solo. Em contra partida o substrato solo arenoso com adição de matéria orgânica foi o que apresentou melhor índice de velocidade de germinação, o que segundo Lucena, Costa, Silva e Guerra (2004) explicam que se deve provavelmente a menor dificuldade que a plântula deve ter encontrado para romper a superfície do solo durante o processo de germinação. Como o solo era periodicamente irrigado, os solos argilosos devem ter criado uma crosta relativamente impermeável na superfície, devido à dispersão da argila pela água de irrigação. Isto não teria acontecido nos solos arenosos facilitando assim a emergência das plântulas.

Tabela 1 – Valores de percentagem e índice de Velocidade de Germinação (I.V.G) para tratamentos testados em *Tabebuia avellanedae*, em casa telada, Viveiro Florestal Jatobá, Alta Floresta – Mato Grosso

Tratamentos	Percentagem de germinação	I.V.G
Solo Argiloso + matéria orgânica	47% a	5,55a
Solo Argiloso	42% a	6,10b
Solo arenoso	18% b	6,15b
Matéria orgânica	30% c	6,30b
Areia + matéria orgânica	35% c	6,75c

⇒ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Solos argilosos e solos argilosos com adição de matéria orgânica possuem melhor retenção de água, relacionados à maior área superficial das partículas e alta capacidade de troca catiônica, fatores que favorecem a germinação de espécies nativas. Os substratos que apresentaram melhor taxa de germinação na avaliação foram os substratos acima citado, solo argiloso e solo argiloso com adição de matéria orgânica, com 42% e 47% respectivamente. Vários experimentos no campo da experimentação florestal e agrícola já demonstraram a importância da matéria orgânica como substrato, os resultados apresentados tanto na germinação quanto no desenvolvimento do vegetal confirmam o ciclo de nutrientes que acontece no meio natural, outro fator de relevância e a fácil aquisição desses fertilizantes naturais, geralmente são descartados por indústrias e outros. De acordo com Lucena et al. (2004) o aumento da germinação observada quando se adicionou esterco de gado ou de minhoca ao substrato, mostra o efeito favorável do adubo orgânico na germinação, especialmente do esterco de minhoca. O efeito favorável do húmus de minhoca, considerado como o adubo orgânico mais rico existente, já tinha sido

confirmado por vários autores (Kiehel, 1985; Berton, 1999). O substrato ideal deve ser de fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos e plantas daninhas, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (SILVA et al., 2001), além de manter uma proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração (POPINIGIS, 1985). Os itens acima citado do substrato ideal é encontrado no substrato solo argiloso com adição de matéria orgânica, como já foi mencionado anteriormente.

Conforme Ferreira et al. (2005 apud Bocchese, Oliveira, Melotto, Fernandes & Laura, 2007) os fatores casa telada e a rega periódica propiciam a formação de um micro clima, isso associado a cobertura de substrato sobre as sementes, pode ter interferido nos valores obtidos para percentual e velocidade de germinação, pois podem ter permitido maior umidade relativa e menor oscilação de temperatura, situação encontrada naturalmente sob o dossel da floresta. As copas das árvores formam uma proteção que diminui a incidência de raios solares e os processos de evapotranspiração, fator normal em áreas florestais.

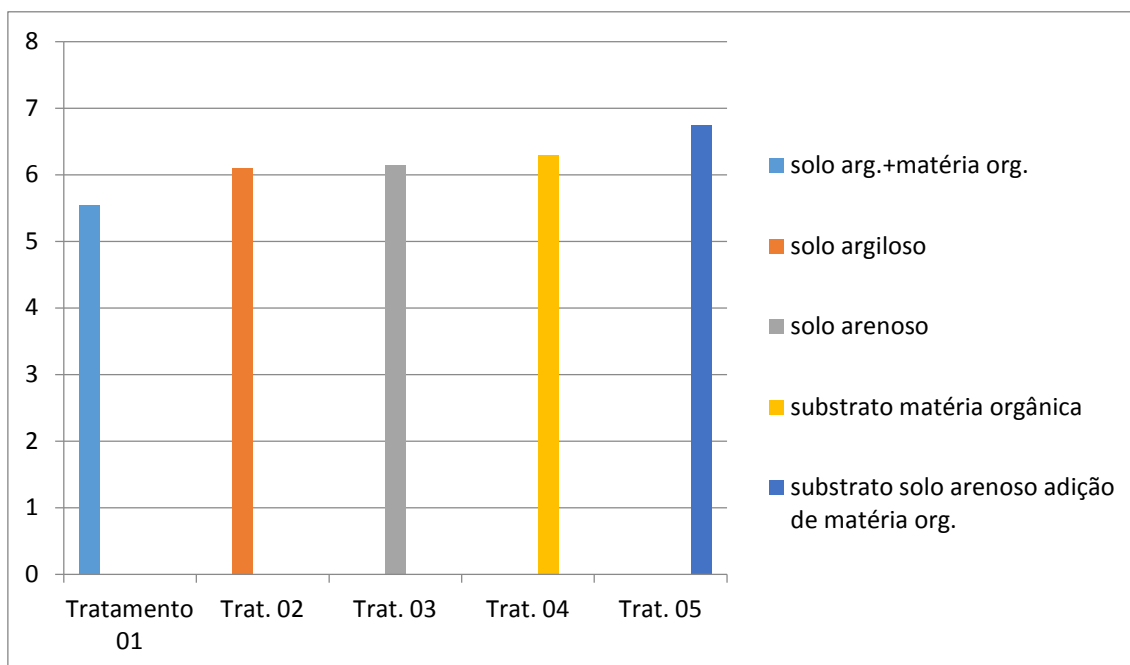


Gráfico 1 - Índice de Velocidade de Germinação (IVG) .

4. CONCLUSÃO

Com o teste de germinação de sementes de *Tabebuia avellanedae* em diferentes substratos e submetidos à mesma temperatura e mesmo período de irrigação observou-se que nos solos argilosos e argilosos associados à matéria orgânica propiciaram o maior percentual de germinação, contudo menor índice de velocidade de germinação, o solo que apresentou melhor IVG foi o solo arenoso, porém com menor porcentagem de germinação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. U.; PAULA, R. C.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; DINIZ, A. A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth, em diferentes substratos e temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 169-178, 2002.

ANDRADE, A.C.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cong., *Tibouchina benthamiana* Cong., *Tibouchina grandifolia* Cong. e *Tibouchina moricandia* (DC) Baill. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, p.29-35, 1995.

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAMA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4º ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Maturação de sementes. In: CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargill, 1980. p. 85-99.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, 1039 p.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea*(manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais.** Brasília, DF: Abrates, 1993. p. 137-174.
- LACERDA, M. R. B.; PASSOS, M. A. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, L. P. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) em diferentes substratos em condições de viveiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UFRPE, 5., 2003, Recife. **Resumos expandidos...** Recife, 2003. CD-ROM.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. v. 1, 368 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 1, 3º ed./Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 46p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992, 382p.
- LONGHI, R. A. Livro das árvores; árvores e arvoretas do Sul. 2.ed., Porto Alegre: L & PM, 1995, 176p.
- LIMA, A. L.; DORNELLES, A. L. C. Germinação de três espécies de *Annona* em diferentes substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2002, Belém. **Resumos...** Belém: SBF/Embrapa Amazônia Oriental, 2002.
- LUCENA, A. M. A.; COSTA, F. X.; SILVA, H.; GUERRA, H. O. C. Germinação de essências florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica. **Revista de Biologia e Ciências da terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.
- NICODEMO, M. L. F.; MELOTTO, A. M.; BOCHESE, R. A.; QUEIROZ, H. P.; LIMA, J.; LEAL, L. (Orgs.). **Sistemas Silvopastoris.** Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/saf/index.htm>. Acesso em: 25 de setembro de 2008.
- POPINIGIS, F. Maturação da Semente. In: _____. POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília, AGIPLAN, 1977. p.19-38.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** 2. ed. Brasília, DF: [s.n.], 1985. 289 p.
- SILVA, C.M. da S.; MESQUITA, A.N. de & FERREIRA, L.A.G. Efeito da época de colheita na qualidade da semente de soja. **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, 1(2):41-8, 1979.

SOUZA, F.H.D. Maturação e colheita de sementes de plantas forrageiras. **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, 3(1):143-58, 1981.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A.
Análise estatística na germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v.12, p. 205-237, 2000. Edição especial.

OLIVEIRA, T. V. S.; RANAL, M. A.;
SANTANA, D. J. Emergência de plântulas de *Matayba Guianensis* Aubl. (Sapindaceae) ocorrente na região do Triângulo Mineiro. Informativo ABRATES, Pelotas, v.13, n.3, p.337, 2003.