

Substrato e potencial de armazenamento para sementes de pau formiga

*Substrate and storage potential of *Triplaris brasiliana* Cham. seeds*

Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo¹

Angela Cristina Bieras²

Jorge Fernando Staine¹

Fernanda Fernandes Salazar¹

Rita de Cássia Violin Pietrobom³

RESUMO

Foram avaliadas diferentes composições de substratos para germinação de sementes de pau formiga (*Triplaris brasiliana* Cham.) e seu potencial de armazenamento sob diferentes condições, observando-se germinação e vigor de sementes coletadas em novembro de 2011, no Polo Centro Norte/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pindorama, SP. Após colheita, as sementes foram postas para germinar nos seguintes substratos: composto orgânico (mistura de compostagem de galhos picados, limões e terra argilosa) (Tratamento 1), substrato comercial (Tratamento 2) e areia (Tratamento 3). Quatro lotes provenientes de uma amostra de sementes foram armazenados nas condições: temperatura ambiente (saco de papel - Tratamento 1, e vidro - Tratamento 2) e em geladeira a 5°C (vidro - Tratamento 3, e saco de papel - Tratamento 4). Determinou-se o teor de água das sementes pelo método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ (24 horas) em quatro repetições de 25 sementes, e com paquímetro mediram-se o comprimento e a largura de 100 sementes. Os testes de germinação em diferentes substratos foram instalados na mesma data - dia 18 de novembro de 2011 - em que diferentes lotes de sementes foram armazenados. Após 77 dias de armazenamento, em 3 de fevereiro de 2012, instalou-se um segundo teste de germinação em condições ambientes sob sombrite 50%, sob sistema de aspersão para irrigação em substrato comercial, que foi o mais adequado para germinação de sementes de pau formiga. As sementes mantiveram seu potencial germinativo por mais tempo

¹ Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Polo Regional Centro Norte. Rod. Washington Luiz, Km 372, Caixa Postal 24, 15830-000, Pindorama, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.T.V.N. ABDO. E-mail: <mtvilela@terra.com.br>.

² Centro Universitário de Rio Preto, Curso de Agronomia e Ciências Biológicas. São José do Rio Preto, SP, Brasil.

³ Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências Biológicas. Campinas, SP, Brasil.

quando armazenadas em recipiente de vidro, que não permite a entrada de umidade, e sob baixa temperatura (5°C em geladeira).

Palavras-chave: Armazenamento de sementes. Produção de mudas. Sementes florestais.

ABSTRACT

The germination of Triplaris brasiliiana Cham. seeds in different substrates and its storage potential under different conditions were assessed by observing the germination and vigor of seeds collected in November 2011 at the Polo Centro Norte/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pindorama, SP. After the harvest, the seeds were planted on the following substrates: organic compost consisting of a mix of chopped branches, limes, and clay loam (Treatment 1); commercial substrate (Treatment 2); and sand (Treatment 3). Four lots from a seed sample were stored in the following conditions: room temperature (paper bag - Treatment 1, and glass - Treatment 2); and in a refrigerator at 5°C (glass - Treatment 3, and paper bag - Treatment 4). The water content of four batches of 25 seeds was determined by the oven-dry method using a temperature of $105 \pm 3^\circ\text{C}$ for 24 hours, and the length and width of the 100 seeds were measured with a caliper. The germination tests on different substrates began on the same date that different batches of the seeds were stored, November 18, 2011. After 77 days of storage (February 3, 2012), another germination test was conducted on a commercial substrate, under room temperature and humidity, and with 50% shading and sprinkler irrigation, which was the most suitable for the germination of Triplaris brasiliiana Cham. The seeds remained viable for longer periods when stored in glass, which does not allow moisture penetration, and low temperature (5°C refrigerator).

Keywords: Seed storage. Seedling production. Native species seeds.

INTRODUÇÃO

Os avanços na política ambiental e a conscientização da população em relação aos problemas do meio ambiente têm levado a uma crescente demanda por espécies florestais nativas (Silva *et al.*, 1997). Com isso, a produção de mudas saudáveis e em quantidades adequadas com finalidades ambientais tem crescido no país (Assenheimer, 2009) devido ao rigor no cumprimento de leis ambientais que visam à recuperação de áreas degradadas, situação em que a qualidade das mudas se constitui em importante fase no sucesso do estabelecimento dos povoamentos de espécies nativas (Caldeira *et al.*, 2008).

O primeiro passo no processo de produção de mudas em viveiro está relacionado à germinação da semente: um processo complexo cujos mecanismos variam entre espécies ou mesmo entre populações

de mesma espécie (Khatri *et al.*, 1991). Além da germinação, o vigor das sementes, igualmente importante, pode ser definido como um conjunto de características que determina seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas a diferentes condições ambientais (Bhering *et al.*, 2006).

A velocidade de germinação pode ser avaliada pelo teste de vigor de mesmo nome, que relaciona a velocidade de germinação e o vigor dos lotes avaliados (Nakagawa, 1999) e pode ser estabelecido com o teste de germinação, obedecendo às prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Para espécies florestais nativas, isso é dificultado pelo fato de que as recomendações técnicas para um grande número de espécies não constam em literatura científica.

As condições ideais para conservação das sementes são aquelas em que as atividades

metabólicas são reduzidas ao mínimo, mantendo-se a baixa umidade relativa e a temperatura no ambiente de armazenamento (Pedrosa *et al.*, 1999). Com a descoberta da importância das sementes pelo homem, iniciaram-se os problemas com sua conservação, que devem ser superados devido ao período de tempo entre a colheita e o plantio subsequente quando as sementes precisam ser guardadas, mantendo-se sua qualidade fisiológica (Zanon & Ramos, 1984).

Os substratos servem de suporte para a muda, o que favorece o desenvolvimento do sistema radicular, a formação de torrão e a retenção de nutrientes. A umidade e sua composição vão variar em função do tipo de recipiente e do modo de produção da muda (Paiva & Gomes, 1993). Os substratos são estudados para propiciarem condições de desenvolvimento e formação de mudas com qualidade. A terra de subsolo ou de camadas superficiais do solo, acondicionadas em embalagens plásticas, é a opção mais requisitada para formação de mudas. Também o húmus de minhoca, moínha de carvão, composto de resíduos sólidos, areia e esterco bovino são utilizados como substratos (Sabonaro, 2006).

Grande parte das espécies florestais nativas do Brasil apresenta baixa longevidade natural para suas sementes (Zanon & Ramos, 1984). O armazenamento deve ser iniciado na maturidade fisiológica (Villela & Peres, 2004) e seu principal objetivo é controlar a velocidade de instalação do processo de deterioração das sementes por meio de fatores como teor de água das sementes, umidade relativa e temperatura do ar, secagem das sementes, ação de fungos e insetos, embalagens e danos mecânicos (Carneiro & Aguiar, 1993; Carvalho & Nakagawa, 2000).

A embalagem a ser utilizada não é tão simples e depende das condições do ambiente de armazenamento, comportamento germinativo da semente, modalidade de comercialização e da disponibilidade e características da embalagem escolhida (Carvalho & Nakagawa, 2000). Embalagens porosas devem ser utilizadas para armazenamento em câmaras secas para umidade de sementes entre 9 e 12%; as semiporosas devem

ser utilizadas em condições não muito úmidas e por período não prolongado; já para as impermeáveis, a umidade da semente deve estar entre 9 e 4% e podem ser utilizadas em qualquer condição, evitando-se temperaturas muito elevadas (Aguiar, 1995).

De acordo com Torres (2005), a temperatura e a umidade relativa são os principais fatores que influenciam a qualidade fisiológica da semente, especialmente o vigor, durante o armazenamento. Baixas temperaturas são obtidas através de câmaras frias e a condição de baixa umidade é obtida através de câmaras secas, com a utilização de desumidificadores. Câmaras frias e secas reúnem as duas condições usadas para materiais de maior valor e curta longevidade (Carneiro & Aguiar, 1993).

Nogueira *et al.* (2001), ao estudarem embalagens e ambientes com sementes de aroeira (*Myracrodruon arundeuva*), observaram aumento na porcentagem de germinação para sementes armazenadas em embalagem de papel sob condições de ambiente. Teófilo *et al.* (2004) obtiveram manutenção da qualidade fisiológica de sementes de *Moringa oleifera*, acondicionadas em sacos de papel multifoliado em condições ambientais, por seis meses. Abdo (2005), avaliando sementes de *Croton floribundus* Spreng (capixingui), verificou que lotes acondicionados em embalagens impermeáveis armazenados em câmara fria mantiveram melhor sua qualidade fisiológica. Figliolia (1988), avaliando sementes de sete essências florestais, verificou que a câmara fria foi superior ao ambiente natural e à câmara seca.

O pau formiga (*Triplaris brasiliana* Cham.) é uma árvore nativa, da família Polygonaceae, característica de matas ciliares da floresta latifoliada semidecídua. Trata-se de uma espécie perenifólia, heliófita, seletiva higrófila, que apresenta nítida preferência por solos muito úmidos e até alagadiços, tanto na mata primária como em formações secundárias (Lorenzi, 1992).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a germinação de sementes de pau formiga (*T. brasiliana* Cham.) em três composições de substratos (composto batido com terra argilosa, substrato comercial e areia) bem como estudar o potencial de

armazenamento dessas sementes em diferentes condições (geladeira e temperatura ambiente) e em recipientes distintos (vidro e saco de papel).

MATERIAL E MÉTODOS

A seguir são descritas as condições de coleta, armazenamento e realização dos testes de germinação e vigor das sementes de pau formiga avaliadas.

Obtenção das sementes

Utilizaram-se sementes de pau formiga (*T. brasiliiana* Cham.) coletadas em novembro de 2011, de matrizes da Reserva Biológica de mata semidecídua do Polo Centro Norte/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Pindorama, SP, unidade de pesquisa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (Figura 1).

Para os testes iniciais (dados biométricos, teor de água e instalação do teste de germinação para



Figura 1. Pau formiga.

A: árvore; B: detalhe do ramo mostrando cachos com frutos; C: retirada das sementes; D: detalhe de frutos (periferia) e sementes (centro); E: detalhe das sementes.

avaliação de substrato), foram utilizadas as sementes logo após a coleta. Para avaliação do potencial de armazenamento, as sementes foram armazenadas em quatro condições distintas no dia 18 de novembro de 2011 e avaliadas depois de um período de 77 dias de armazenamento, no dia 3 de fevereiro de 2012.

As condições de armazenamento foram: temperatura ambiente (saco de papel - Tratamento 1, e vidro - Tratamento 2) e geladeira a 5°C (vidro - Tratamento 3, e saco de papel - Tratamento 4).

Avaliações Realizadas

Dados biométricos iniciais

De um lote de 100 sementes, foram determinados o comprimento e a largura, com o uso de paquímetro, em seguida calculou-se a média.

Teor de água inicial

Inicialmente foi determinado o teor de água das sementes pelo método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, por 24 horas, segundo recomendações de Brasil (1992), usando-se quatro repetições de 25 sementes.

Testes de germinação

Inicialmente foi realizado um teste de germinação logo após a coleta das sementes para avaliação de diferentes substratos em 18/11/2011. Após 77 dias de armazenamento das sementes em diferentes condições, em 03/02/2012, foi realizado um novo teste de germinação em substrato comercial, quando foi avaliado o potencial de armazenamento das sementes nas diferentes condições. Os dois testes de germinação foram realizados no viveiro de mudas do Polo Centro Norte/APTA, Pindorama-SP. Com relação à luz, os experimentos foram conduzidos sob sombrite 50%; com relação à irrigação, foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão automatizado para duas regas de 30 minutos a cada 24 horas.

Teste de germinação para avaliação de substrato

O teste de germinação para a avaliação do substrato foi conduzido em bandejas de polietileno; utilizou-se como substrato: compostagem a partir de galho picado e limões misturados na mesma proporção com terra argilosa (Tratamento 1), substrato comercial (Tratamento 2) e areia (Tratamento 3) (Figura 2). Foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes para cada um dos tratamentos. A duração do teste de germinação foi de 68 dias, tendo sido iniciado em 18/11/2011 e finalizado em 25/01/2012. As sementes restantes foram divididas em quatro lotes e armazenadas no mesmo dia, 18/11/2011, em condições distintas descritas a seguir.

Teste de germinação para avaliação do potencial de armazenamento das sementes

O teste de germinação após o período de armazenamento foi realizado para a avaliação do potencial de armazenamento das sementes e foi instalado no dia 03/02/2012, após 77 dias de armazenamento. Foi utilizado substrato comercial por ser o que demonstrou melhor resultado segundo o ensaio anterior. Os tratamentos testados foram: temperatura ambiente (saco de papel - Tratamento 1 e vidro - Tratamento 2) e geladeira a 5°C (vidro - Tratamento 3 e saco de papel - Tratamento 4). As sementes foram colocadas em bandejas plásticas, sendo 25 sementes por repetição, e quatro repetições para cada tratamento. O teste de germinação após o período de armazenamento foi finalizado no dia 24/03/2012, quando foram feitas as medições e pesagens das plântulas normais.

Determinação do vigor

O vigor das sementes foi avaliado pelo comprimento e pelo peso da biomassa seca das plântulas normais (Figura 3) e pelo Índice de Velocidade de Germinação (IVG). O comprimento das plântulas normais foi medido com o auxílio de

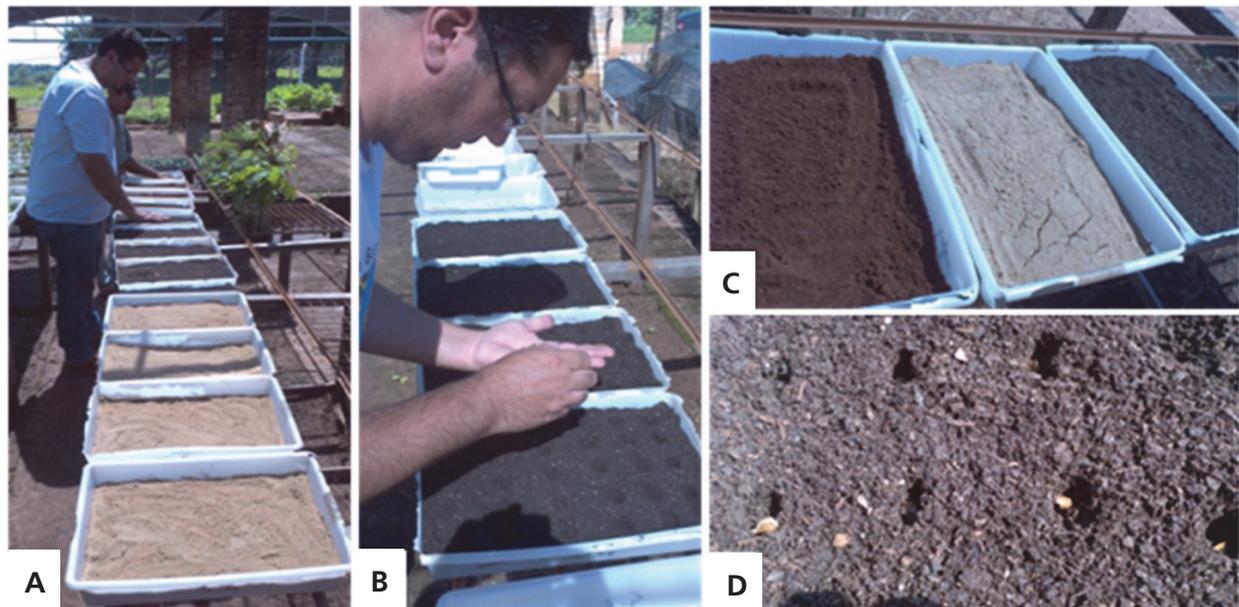


Figura 2. Preparo, em viveiro, do teste de germinação para a avaliação do substrato.

A: detalhe das bandejas com as quatro repetições de cada tratamento; B: semeadura; C: substratos utilizados: composto batido com argila - areia - substrato comercial (da esquerda para a direita); D: detalhe das sementes na cova.

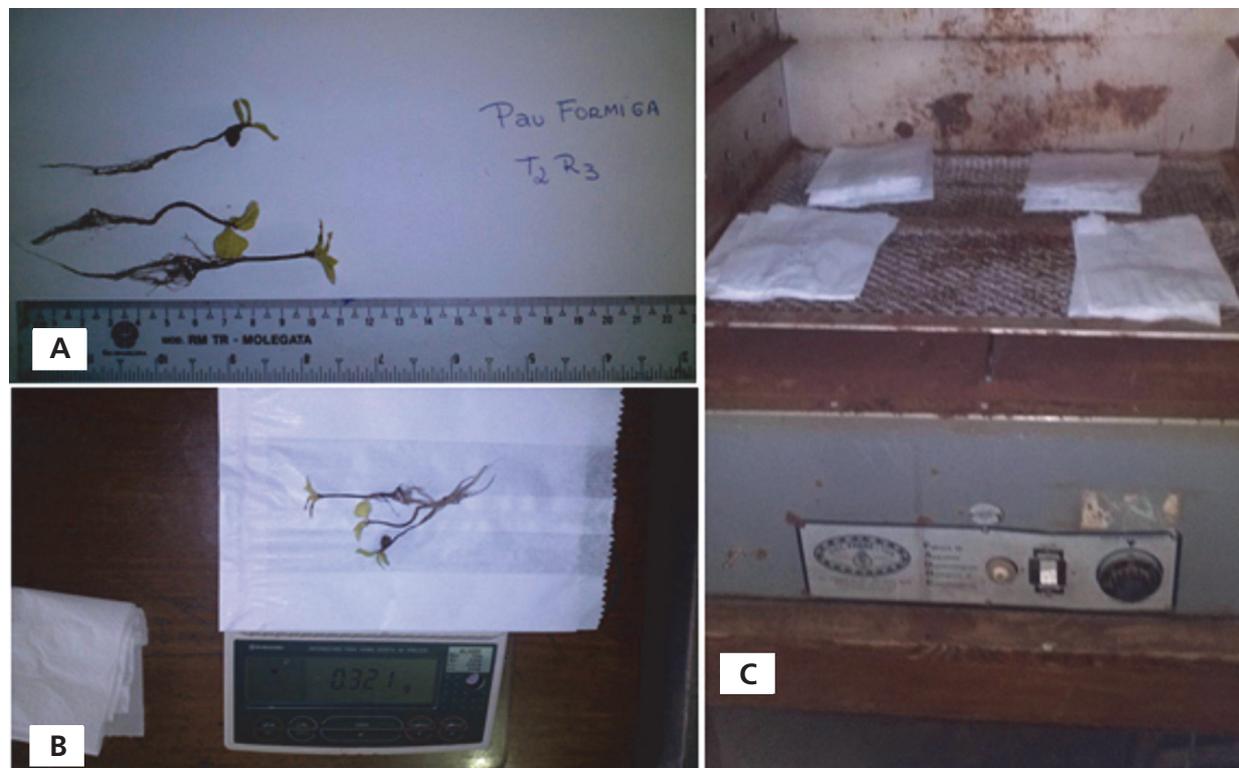


Figura 3. Determinação do vigor em sementes de pau formiga.

A: medição do comprimento de plântulas; B: peso da matéria fresca; C: plântulas em estufa para secagem e posterior pesagem da matéria seca.

régua graduada. Para o peso da biomassa seca das plântulas normais, o material foi posto para secagem em estufa a 80°C, por um período de 24 horas, de acordo com metodologia descrita por Nakagawa (1999).

Calculou-se o IVG pela fórmula de Maguire (1962): $IVG = \sum_{i=1}^{30} \frac{G_i}{i}$, onde G é o número de sementes germinadas e N é o número de dias da semeadura da 1ª, 2ª, até a “enésima” avaliação.

Testes estatísticos

Os valores obtidos na avaliação das sementes quando germinadas em diferentes substratos antes do armazenamento para germinação e IVG, comprimento e biomassa seca de plântulas normais, assim como os valores de cada uma das condições de armazenamento foram submetidos à análise de variância segundo um delineamento inteiramente casualizado; os dados foram comparados pelo teste Tukey a 5%. Os dados de porcentagem de germinação (G) foram transformados em $\arcsen\left(\sqrt{\frac{G}{100}}\right)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lote de sementes de pau formiga estudado apresentou as dimensões médias de 0,71 cm de comprimento, 0,41 cm de diâmetro e umidade

média inicial de 10,72%. Essas sementes apresentam formato ovado (Figura 1E).

Avaliação de diferentes substratos

Foi instalado um teste de germinação com as sementes logo após sua coleta para avaliar três substratos distintos com a duração de 68 dias, com início em 18/11/2011 e término em 25/01/2012. Na Tabela 1, pode-se observar o quadrado médio e as médias para cada substrato nos parâmetros avaliados: germinação, IVG, comprimento e massa seca de plântulas normais antes do armazenamento, em três substratos distintos: composto misturado com terra argilosa, substrato comercial e areia.

O substrato mais adequado para a germinação das sementes de pau formiga nas condições de viveiro em que foi instalado o teste de germinação é o substrato comercial, pois foi o que apresentou uma maior diferença significativa na porcentagem de germinação das sementes, na velocidade de germinação das sementes e nos valores de massa seca e comprimento de plântulas. Portanto, nesse tratamento, as sementes, além de germinarem em maior porcentagem, germinaram mais rapidamente e produziram plântulas maiores. Com base nesse resultado, o substrato comercial foi o substrato adotado para a instalação do teste de germinação após o período de armazenamento.

Tabela 1. Quadrado médio para germinação, Índice de Velocidade de Germinação, Comprimento de Plântula em centímetros e Massa Seca em gramas obtidos de plântulas normais de pau formiga germinadas logo após a coleta em diferentes substratos.

Fontes de Variação	Graus de liberdade	G	IVG	CP (cm)	MS (g)
Tratamentos	2	228,69*	94,06*	87,05*	0,09*
Resíduo	9	10,29	7,71	6,89	0,01
CV%		56,08	93,63	60,06	92,98
Média		5,72	2,96	04,36	00,09
Tratamentos		Médias [†]			
1. Composto e terra		00,00 ^b	00,00 ^b	00,00 ^b	00,00 ^b
2. Composto comercial		14,29 ^a	08,56 ^a	09,28 ^a	00,26 ^a
3. Areia		02,87 ^b	00,33 ^b	03,82 ^b	00,01 ^b

Notas: *Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$). [†]Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

G: Quadrado médio para germinação ($\arcsen\left(\sqrt{\frac{G}{100}}\right)$); IVG: Índice de Velocidade de Germinação; CP (cm): Comprimento de Plântula em centímetros; MS (g): Massa Seca em gramas; CV: Coeficiente de Variação.

Com relação à areia, apenas duas sementes germinaram em um lote de 100 sementes avaliadas. Já para o composto misturado à terra argilosa, não foi observada a germinação de nenhuma semente, sendo esse substrato o menos indicado para a germinação de sementes de pau formiga em condições não controladas de viveiro e sob sombrite de 50%.

Avaliação das condições de armazenamento

O teste para a avaliação das condições de armazenamento teve duração de 110 dias, com início em 03/02/2012 após 77 dias de armazenamento, e término em 23/05/2012 com determinação de massa seca das plântulas nessa data.

Pela análise dos dados de germinação e vigor (Tabela 2), considera-se que as diferentes condições de armazenamento influenciaram a velocidade de germinação das sementes de pau formiga, mas não interferiram no seu vigor, uma vez que não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação à porcentagem de germinação, comprimento de plântulas e matéria seca.

Os resultados para germinação, velocidade de germinação e massa seca demonstraram que o armazenamento das sementes em recipiente de vidro em baixa temperatura (5°C) foi o mais adequado, pois apresentaram valores superiores, embora não tenham apresentado estatística pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que as sementes de pau formiga (*T. brasiliiana* Cham.) mantêm seu potencial germinativo durante um período maior quando armazenadas sob baixa temperatura (como a geladeira) e em recipiente que não permita a entrada de umidade (como o vidro).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se a produtores o uso de substrato comercial para germinação de sementes de pau formiga (*T. brasiliiana* Cham.) em detrimento de areia e composto misturado com terra argilosa. O armazenamento de sementes de pau formiga é possível e deve ser feito sob baixa temperatura (a 5°C) e em recipiente de vidro, que não permite a entrada de umidade. As sementes de pau formiga

Tabela 2. Quadrados médios para Germinação, Índice de Velocidade de Germinação, Comprimento de Plântula e Massa Seca, obtidos de sementes de pau formiga aos 77 dias após armazenamento em diferentes condições (T1 = saco de papel em temperatura ambiente; T2 = vidro em temperatura ambiente; T3 = vidro em geladeira à 5°C; T4 = saco de papel em geladeira à 5°C).

Fontes de Variação	Graus de liberdade	77 dias após armazenamento			
		G	IVG	CP	MS
Tratamentos	3	46,97*	36,69*	21,08 ^{ns}	0,06*
Resíduo	12	12,79	8,15	7,41	0,02
CV%		34,58	57,81	27,00	66,18
Média		10,34	4,93	10,08	0,19
Lotes		Médias ¹			
T1 Papel-ambiente		07,01 ^a	2,27 ^b	6,88 ^a	0,07 ^a
T2 Vidro-ambiente		07,99 ^a	2,69 ^b	10,78 ^a	0,08 ^a
T3 Vidro a 5°C		14,31 ^a	8,69 ^a	10,37 ^a	0,30 ^a
T4 papel a 5°C		12,04 ^a	6,08 ^{ab}	12,31 ^a	0,29 ^a

Notas: *Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 < p < 0.05$); ns: não significativo ($p \geq 0.05$); ¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

G: Quadrados médios para Germinação; IVG: Índice de Velocidade de Germinação; CP: Comprimento de Plântula; MS: Massa Seca; CV: Coeficiente de Variação.

mantiveram seu potencial germinativo em período de até 77 dias de armazenamento a uma temperatura de 5°C em recipientes impermeáveis. A condição de armazenamento adequada para sementes de pau formiga é bastante simples de se realizar, além de apresentar baixo custo, podendo ser recomendada para viveiristas e demais interessados em formar mudas da espécie em questão.

AGRADECIMENTOS

Ao Polo Centro Norte/APTA, na pessoa de seu diretor, Dr. Antonio Lucio Mello Martins, e ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, na pessoa de sua diretora Dra. Cibelle Rocha Abdo, que possibilitaram o desenvolvimento desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- Abdo, M.T.V.N. (2005). *Germinação, armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de capixingui (Croton floribundus Spreng.) - Euphorbiaceae*. Dissertação em Produção Vegetal (Agronomia), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal.
- Aguiar, I.B. (1995). Conservação de sementes. In: Silva, A.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Figliolia, M.B. *Manual técnico de sementes florestais*. São Paulo: Instituto Florestal. (IF Série Registros, 14).
- Assenheimer, A. (2009). Benefícios do uso de biossólidos como substratos na produção de mudas de espécies florestais. *Revista Ambiente*, 5(2):321-30.
- Bhering, M.C.; Dias, D.C.F.S.; Vigial, D.S. & Naveira, D.S.P. (2006). Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(3):64-71.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. (1992). *Regras para análise de sementes*. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária.
- Caldeira, M.V.W.; Rosa, G.N.; Fenilli, T.A.B. & Harbs, R.M.P. (2008). Composto orgânico da produção de mudas de aroeira-vermelha. *Scientia Agrária*, 9(1):27-33.
- Carneiro, J.G.A. & Aguiar, I.B. (1993). Armazenamento de sementes. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Figliolia, M.B. (Coord.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Abrates.
- Carvalho, N.M. & Nakagawa, J. (2000). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Jaboticabal: Funep.
- Figliolia, M.B. (1988). *Conservação de sementes de essências florestais*. São Paulo: Instituto Florestal. (Boletim Técnico 42).
- Khatri, R.; Sethi, V. & Kaushik, A. (1991). Inter-population variations of *Kochia indica* during germination under different stress. *Annals of Botany*, 67:413-15.
- Lorenzi, H. (1992). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum.
- Maguire, J.D. (1962). Speed of germination in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(1):176-7.
- Nakagawa, J. (1999). Testes de vigor baseados no desenvolvimento das plântulas. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França Neto, J.B. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: Abrates.
- Nogueira, E.S.; Wanderlei, J.M.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Santos, A.L. (2001). Efeito da embalagem e do período de armazenamento da germinação de sementes de ipê cinco chagas (*Sparattosperma leucathum* [Vell] Shum) - Bignoniaceae. *Informativo Abrates*, 11(2):267.
- Paiva, A.N. & Gomes, J.M. (1993). *Viveiros florestais*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
- Pedrosa, J.P.; Cirne, L.E.M.R. & Medeiros Neto, J.M. (1999). Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, 3(1):121-3.
- Sabonaro, D.Z. (2006). *Utilização de composto de lixo urbano na produção de mudas de espécies arbóreas nativas com dois níveis de irrigação*. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- Silva, I.R.; Furtini Neto, A.E.; Curi, N. & Vale, F.R. (1997). Crescimento inicial de quatorze espécies florestais nativas em resposta à adubação potássica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32(2):205-12.
- Teófilo, E.M.; Silva, S.O.; Bezerra, A.M.E.; Medeiros Filho, S. & Silva, F.D.B. (2004). Qualidade fisiológica de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. *Revista Ciência Agrônômica*, 35:371-6.
- Torres, S.B. (2005). Qualidade de sementes de melancia armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. *Revista Ciência Agrônômica*, 36(2):163-8.
- Villela, F.A. & Peres, W.B. (2004). Coleta, beneficiamento e armazenamento. In: Ferreira, A.G. & Borghetti, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed.
- Zanon, A. & Ramos, A. (1984). Armazenamento de sementes de espécies florestais. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Sementes Florestais, 1984*, Belo Horizonte.

Recebido: maio 28, 2015
 Versão final: março 9, 2016
 Aprovado: março 22, 2016

