

VOLUME DE ÁGUA NO SUBSTRATO E TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MULATEIRO (*Peltogyne paniculata* Benth.)¹

Michele Braule Pinto RAMOS²
Vania Palmeira VARELA²
Maria Naélia S. RIBEIRO³
Rossimery Mineiro MAFRA⁴
Lúcio Flávio Pereira BATALHA⁵

RESUMO: O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar diferentes volumes (mL) de água no substrato e temperaturas (°C) na germinação das sementes de Mulateiro (*Peltogyne paniculata* Benth.). As sementes foram colocadas para germinar em rolos de papel germitest (três folhas/rolo), previamente umedecidos com água destilada equivalente a 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 mL/g papel, sem adição posterior de água. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes de 0,04 mm e colocados em câmaras com temperaturas constantes de 25, 30 e 35 °C. Os parâmetros de avaliação foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da raiz primária e do hipocótilo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3. Cada tratamento foi composto por 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes por tratamento). Os diferentes volumes de água e níveis de temperatura influenciaram tanto a porcentagem quanto a velocidade de germinação da espécie em estudo. As melhores temperaturas para todos os parâmetros avaliados foram de 25 e 30 °C. O volume de água de 2,5 mL/g papel mostrou melhores percentuais e índices de velocidade de germinação (IVG), e o de 3,0 mL/g papel favoreceu os comprimentos da raiz primária e do hipocótilo.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sementes Florestais, *Peltogyne paniculata*, Leguminosae, Caesalpinioideae, Amazônia Central.

¹ Aprovado para publicação em 18.12.07

Pesquisa financiada pela FAPEAM (www.fapeam.am.gov.br)

² Engenheira Florestal, M.Sc., Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA/CPST. Cx. Postal 478 – CEP 69060-001 – Manaus-AM. E-mail: mbraule@inpa.gov.br.

³ Engenheira Florestal, B.Sc., Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA.

⁴ Estudante de Engenharia Florestal – Instituto de Tecnologia da Amazônia-UTAM/UEA.

⁵ Técnico Agrícola, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA

SUBSTRATE WATER VOLUME AND TEMPERATURE IN THE MULATEIRO (*Peltogyne paniculata* Benth.) SEED GERMINATION

ABSTRACT: This work was carried out in order to evaluate the effect of different water contents (mL) in the substrate and temperature levels (°C) on the germination of the mulateiro (*Peltogyne paniculata* Benth.). Seeds of mulateiro were placed to germinate in rolls of germitest paper (three sheets per roll), wetted with amounts of water equivalent to 1.5, 2.0, 2.5 and 3 mL/g paper without further addition of water. These rolls were stored in 0.04 mm plastic bags and placed in chambers at the following temperature levels: 25, 30 and 35 °C. The following variables were recorded: germination percentage, germination speed rate, and primary root and hypocotyle length. A completely randomized design was chosen to perform the 4 x 3 factorial experiments. Each treatment was composed of 100 seeds (4 replications of 25 seeds each). Different water volumes and temperature levels influenced both the percentage and speed germination of the studied species. The best temperature obtained through the variables evaluated were 25 and 30° C. The water volume of 2.5 mL/g paper showed best results for percentage and germination speed rate (GSR), and 3.0 mL/g paper stimulated the root and hypocotyle length.

INDEX TERMS: Forest Seeds, *Peltogyne paniculata*, Leguminosae, Caesalpinioideae, Central Amazonia.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Peltogyne paniculata* Benth., conhecida vulgarmente como escorrega macaco, mulateiro, mulateiro da terra-firme e pau mulato, pertence à família Leguminosae-Caesalpinioideae e ocorre nas matas de terra-firme; é uma árvore mediana a grande com ramos escandescentes, completamente glabros, e que frequentemente apresenta sapopemas (SILVA; LISBÔA; LISBÔA, 1977). O fruto é uma vagem unilocular. A madeira é castanho-avermelhada, roxo-escura quando exposta ao ar, forte e de grande durabilidade, resistente à umidade, utilizada para marcenaria de luxo, carpintaria, decoração de interiores, dentre outros (SILVA; LISBÔA; LISBÔA, 1977).

O processo germinativo compreende os eventos celulares e metabólicos que ocorrem a partir da absorção de água pelas sementes e culmina com o alongamento do eixo

embrionário (BEWLEY; BLACK, 1994). Na área de tecnologia de sementes, consideram-se germinadas as sementes que originam uma plântula normal com todas as estruturas essenciais em perfeito estágio de desenvolvimento (BRASIL, 1992).

Os fatores ambientais essenciais à germinação das sementes são: a água, o oxigênio e a temperatura. O grau de exigência desses fatores varia entre as espécies, determinado pelo genótipo e condições ambientais durante a formação das sementes (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1975).

A disponibilidade de água é um dos fatores essenciais para desencadear o processo germinativo. Assim, o substrato deve permanecer uniformemente úmido, a fim de suprir as sementes da quantidade de água necessária para sua germinação e desenvolvimento. Entretanto, o excesso de

umidade provoca decréscimo na germinação, por dificultar a respiração e reduzir o processo metabólico, além de aumentar a incidência de fungos, afetando a viabilidade das sementes (MARCOS FILHO, 1986; FIGLIOLIA; OLIVEIRA; PINÃ-RODRIGUES, 1993).

Os estudos de germinação de sementes de espécies florestais da Amazônia relacionados com a umidade do substrato têm contribuído para auxiliar na condução dos testes de germinação e para a redução da discrepância entre os resultados obtidos em laboratório. Informações sobre as exigências de água em sementes de espécies florestais da Amazônia são restritas, estando disponíveis informações relacionadas com as espécies *Dinizia excelsa* Ducke (VARELA; RAMOS; MELO, 2005), *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban (RAMOS; VARELA; MELO, 2006a) e *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (RAMOS; VARELA; MELO, 2006b).

A importância da temperatura no processo bioquímico relacionada à porcentagem e velocidade de germinação é evidenciada por Carvalho e Nakagawa (2000). Segundo Marcos Filho (1986), a temperatura ótima para a germinação da maioria das espécies está entre 20 a 30°C e a máxima entre 35 e 40°C. A faixa de 20 a 30°C é considerada por Borges e Rena (1993) como a mais adequada para a germinação de um grande número de espécies florestais subtropicais e tropicais.

Vários autores enfatizam a evolução desses estudos com sementes de espécies florestais, para definir as temperaturas a serem

usadas nos testes de germinação, destacam-se: as sementes de *Cedrela odorata* L. (ANDRADE; PEREIRA, 1994); *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C.Berg (MIRANDA; FERRAZ, 1999); *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn (VARELA; FERRAZ; CARNEIRO, 1999); *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex. Lamb.) Urban e *Enterolobium schomburgkii* Benth (SOUZA; VARELA; FERRAZ, 2000).

As informações disponíveis na literatura sobre a germinação de *P. paniculata* são restritas. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar diferentes volumes (mL) de água no substrato e temperaturas (°C) na germinação das sementes de Mulateiro (*Peltogyne paniculata* Benth.).

2 MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *P. paniculata* utilizadas neste experimento foram coletadas em floresta de terra-firme, nas proximidades de Manaus, em 07/07/2004, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST), no km 45 da rodovia BR 174.

O clima da região, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Am. A temperatura média anual é de 26,7 °C, variando de 27,9 °C (setembro) a 25,8°C (fevereiro). O regime pluviométrico define duas estações: uma seca e outra chuvosa. A precipitação média anual é de 2.186 mm, sendo os meses de julho a setembro os mais secos (cerca de 100 mm/mês) e os mais chuvosos, os meses de março e abril (cerca de 300 mm/mês) (LOVEJOY; BIERREGAARD Jr., 1990; SALATI et al., 1991).

As sementes de *P. paniculata* foram submetidas ao teste de germinação em rolos de papel germitest, umedecidos com volumes de água equivalentes a 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 mL/g papel, sem adição posterior de água, com três folhas/rolo. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes de 0,04 mm, com a finalidade de evitar a perda de umidade, e colocados em câmaras de marca Fanem nas temperaturas constantes de 25, 30 e 35 °C. As sementes foram submetidas a fotoperíodo de 12 horas, com fase luminosa proporcionada por lâmpadas fluorescentes de luz branca fria e fluxo luminoso de, aproximadamente, 10 mol. m⁻². s⁻¹ de radiação PAR (radiação fotossinteticamente ativa).

As observações foram efetuadas diariamente, durante um período de 16 dias. O critério de observação foi o surgimento da raiz primária em conjunto com o desenvolvimento do hipocótilo. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação; índice de velocidade de germinação-IVG (MAGUIRE, 1962); comprimento da raiz primária e do hipocótilo (cm).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento.

Os dados em porcentagem foram transformados para efeito de análise em arc sem $\sqrt{X/100}$, e os dados de comprimento da raiz e do hipocótilo foram transformados em $(X + 0,05)^{1/4}$, para normalizar a frequência de distribuição (GOMES, 1990). Os resultados foram submetidos à análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de porcentagem de germinação evidenciaram diferença significativa entre as temperaturas e os volumes de água (Tabela 1). Para os volumes de água equivalentes a 1,5; 2,5 e 3,0 mL/g papel não houve diferença significativa nas porcentagens de germinação em relação às temperaturas. Para o volume de água de 2,0 mL/g papel, melhores porcentagens de germinação foram obtidas nas temperaturas de 25 e 30 °C, com valores de 100 e 99 %, respectivamente.

Tabela 1 – Germinação (%) de sementes de *P. paniculata* obtidas em diferentes temperaturas (°C) e volumes de água no substrato (mL/g papel).

Volume de água (mL/g papel)	Temperatura (°C)			Médias
	25	30	35	
1,5	84,0 Ba	89,0 Ba	96,0 ABa	89,7 B
2,0	100,0 Aa	99,0 ABa	81,0 Bb	93,3 AB
2,5	98,0 Aa	100,0 Aa	94,0 Aa	97,3 A
3,0	98,0 ABa	93,0 ABa	96,0 ABa	95,7 AB
Médias	95,0 a	95,3 a	91,8 a	
F_t : 1,59 ^{ns}	C.V.= 10,59%			
F_v : 4,00 [*]				
F_{tv} : 3,78 ^{**}				

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na temperatura de 25 °C, foram observadas maiores médias de germinação para os volumes de água equivalentes a 2,0 e 2,5 mL/g papel, quando comparadas com 1,5 mL/g papel. Na temperatura de 30 °C, melhores resultados (100%) foram observados com o volume de água de 2,5 mL/g papel e menores porcentagens (89%) com o volume de 1,5 mL/g papel. Na temperatura de 35 °C, maiores porcentagens de germinação foram verificadas para os volumes de 1,5 e 3,0 mL/g papel (96%).

As observações discordam dos resultados mencionados para sementes de *Dinizia excelsa* (VARELA; RAMOS; MELO, 2005) e *Ochroma pyramidale* (RAMOS; VARELA; MELO, 2006a), segundo os quais as temperaturas, os volumes de água e a interação entre esses dois fatores não influenciaram a germinação e a velocidade do processo. Entretanto, resultados semelhantes foram observados por Ramos, Varela e Melo (2006b), para sementes de *Schizolobium amazonicum*,

de acordo com os quais somente as umidades no substrato influenciaram a germinação, sendo que as umidades de 2,5 e 3,0 mL/g papel foram mais favoráveis. A variação nas respostas germinativas das espécies florestais da Amazônia estudadas nesses trabalhos pode estar relacionada à influência da composição bioquímica das sementes sobre o teor de água inicial e a velocidade de embebição (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

No presente estudo, analisando-se as porcentagens de germinação (Tabela 1), evidenciou-se que o volume de água de 3,0 mL/g papel ocasionou uma perda no processo germinativo na temperatura de 30 °C. Gentil e Torres (2001) comprovaram que as sementes de maxixe (*Cucumis anguria*) submetidas ao umedecimento do substrato com o volume de 3,0 mL/g papel apresentaram, de modo geral, desempenho inferior quando comparado com os demais tratamentos. Segundo Cseresnyes e Vorovenci (1984), a disponibilidade de

água excessiva no substrato pode promover a embebição rápida de grande quantidade de água, provocando danos celulares e, por conseguinte, reduzindo a porcentagem de germinação. Por outro lado, o umedecimento do substrato com volumes de água de 1,5, 2,0 e 2,5 mL/g papel, quando foi testada a temperatura de 30 °C, não prejudicou a germinação das sementes. Vicente, Noronha e Silberschmidt (1969), em estudos com algumas espécies agrícolas, verificaram que a germinação não é favorecida por um

determinado volume de água, mas por diversos volumes que ocupam uma faixa de amplitude específica conforme a espécie.

Os resultados das médias do índice de velocidade de germinação (IVG) obtidas de acordo com as temperaturas e volumes de água estão mostrados na Tabela 2. Observa-se que ocorreu diferença significativa entre os índices de velocidade de germinação para a interação entre temperatura e volume de água no substrato.

Tabela 2 – Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de *P. paniculata* obtidas em diferentes temperaturas (°C) e volumes de água no substrato (mL/g papel).

Volume de água (mL/g papel)	Temperatura (°C)			Médias
	25	30	35	
1,5	4,4 Ba	4,9 Aa	4,8 Aa	4,7 B
2,0	5,1 ABa	5,3 Aa	3,9 Bb	4,8 B
2,5	5,5 Aa	5,6 Aa	4,6 ABb	5,2 A
3,0	5,2 ABa	5,3 Aa	4,2 ABb	4,9 AB
Médias	5,1 a	5,3 a	4,4 b	

F_t : 21,31 ** C.V.= 8,53%
 F_v : 3,98*
 F_{tv} : 3,54 **

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para os volumes equivalentes a 2,0; 2,5 e 3,0 mL/g papel, os maiores índices de velocidade de germinação foram observados nas temperaturas de 25 e 30 °C. Para o volume de água equivalente a 1,5 mL/g papel não foram encontradas diferenças significativas nos índices de velocidade de germinação em todas as temperaturas testadas. Esses resultados concordam em parte com os apresentados por sementes de *S. amazonicum*, pertencente à mesma família botânica, nos quais não ocorreu diferença entre as temperaturas testadas para os

volumes de 1,5; 2,0 e 3,0 mL/g papel (RAMOS; VARELA; MELO, 2006b).

Os dados da Tabela 2 mostram que, na temperatura de 25 °C, não foram encontradas diferenças nos índices de velocidade de germinação quando foram utilizados os volumes de água de 2,0; 2,5 e 3,0 mL/g papel e o volume de 2,5 mL/g papel proporcionou melhor resultado quando comparado com 1,5 mL/g papel. Observa-se, na temperatura de 30 °C, que não ocorreu diferença no índice de velocidade

de germinação para os volumes de água equivalentes 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 mL/g papel. Na temperatura de 35 °C não ocorreu diferença significativa no índice de velocidade de germinação entre os volumes de 1,5; 2,5 e 3,0 mL/g papel. Nesta temperatura, o volume de 1,5 mL/g papel proporcionou melhor resultado quando comparado com 2,0 mL/g papel. Esse baixo desempenho pode estar relacionado com a incidência de fungos observada nesse tratamento. Assim, de acordo com os índices de velocidade apresentados para os demais volumes de água, tanto na temperatura de 30 °C quanto na de 35 °C, não foram observadas diferenças estatísticas. Resultados diferentes foram mencionados por Ramos, Varela e Melo (2006b) para sementes de *S. amazonicum*, que mencionam maiores índices para essas

temperaturas com volumes de 2,5 e 3,0 mL/g papel, indicando que esta espécie tem uma amplitude de exigência por água mais restrita do que da espécie em estudo.

As médias de comprimento de raiz primária (cm) em diferentes temperaturas e volumes de água no substrato, encontram-se na Figura 1. O comportamento germinativo quanto ao crescimento da raiz primária foi diferente entre as temperaturas e os volumes de água no substrato. Variações no comprimento da raiz primária em função da temperatura e volume de água no substrato foram mencionadas em trabalhos com *D. excelsa*, *O. pyramidale* e *S. amazonicum* (VARELA; RAMOS; MELO, 2005; RAMOS; VARELA; MELO, 2006a; RAMOS; VARELA; MELO, 2006b).

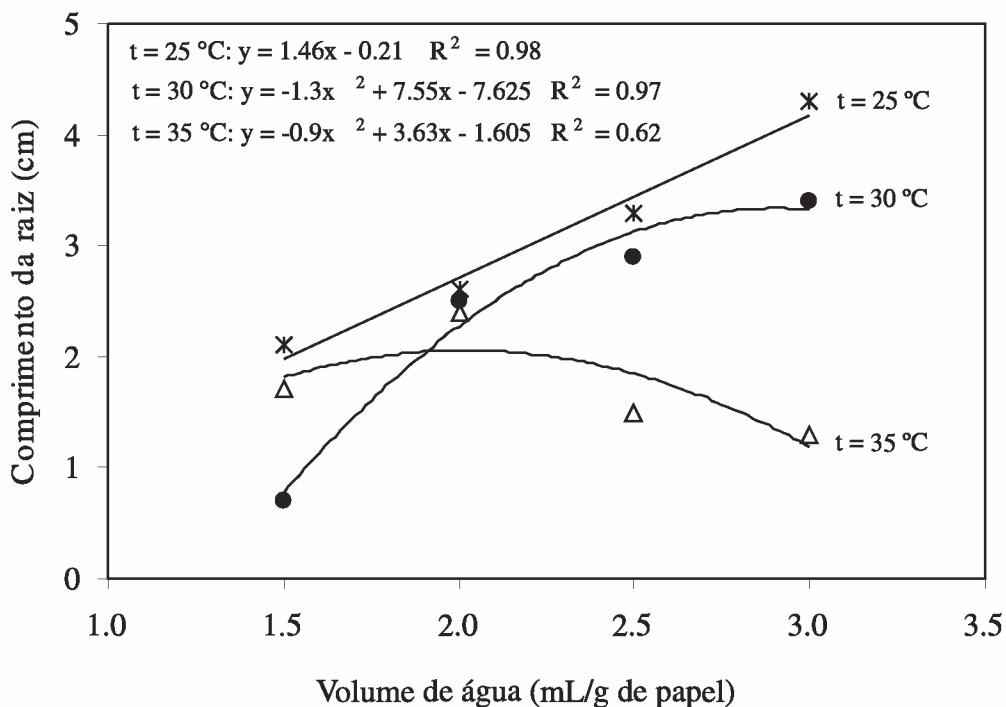


Figura 1 – Comprimento da raiz primária (cm) de plântulas de *P. paniculata* obtidas em diferentes temperaturas (°C) e volumes de água no substrato (mL/g papel). t = temperatura.

Para o volume de água de 1,5; 2,5 e 3,0 mL/g papel, as maiores médias de comprimento de raiz primária foram observadas a 25 °C, com resultados de 2,1; 3,3 e 4,3 cm, respectivamente. O tratamento com 2,0 mL/g papel, apresentou médias similares nas três temperaturas testadas (2,4 a 2,6 cm). A temperatura de 25 °C também favoreceu o crescimento da raiz primária de *S. amazonicum* para o volume de 3,0 mL/g papel, sendo que para os demais volumes de água não houve diferenças estatísticas. Esse fato indica que a espécie observada no presente estudo tem uma exigência por água mais específica para o crescimento da raiz durante o processo germinativo.

Observa-se que para as temperaturas de 25 e 30 °C, os volumes de água de 2,0 a 3,0 mL/g papel, apresentaram melhores resultados para o comprimento da raiz primária quando comparados a 1,5 mL/g papel. Para a temperatura de 35 °C, não ocorreu variação no comprimento da raiz primária entre os volumes de água no substrato. Os resultados indicam que

a espécie tem alta exigência por água, sendo que o crescimento da raiz pode ser prejudicado pela elevação da temperatura para 35 °C. O mesmo comportamento foi observado para a espécie *S. amazonicum*, demonstrando uma característica em comum entre essas espécies (RAMOS; VARELA; MELO, 2006b).

Na Figura 2, encontram-se as médias do comprimento do hipocótilo (cm), obtidas de acordo com as temperaturas e volumes de água. As temperaturas testadas não afetaram as médias do comprimento do hipocótilo. Foi observada apenas a influência do volume de água sobre o comprimento do hipocótilo da espécie, indicando que os volumes de água equivalentes a 2,5 e 3,0 mL/g papel apresentaram resultados superiores ao volume de 1,5 mL/g papel. Resultados parcialmente semelhantes foram mencionados por Ramos, Varela e Melo (2006b), segundo os quais não ocorreram diferenças significativas entre as temperaturas testadas, sendo o volume de água mais alto (3,0 mL/g papel) indicado para o crescimento do hipocótilo de *S. amazonicum*.

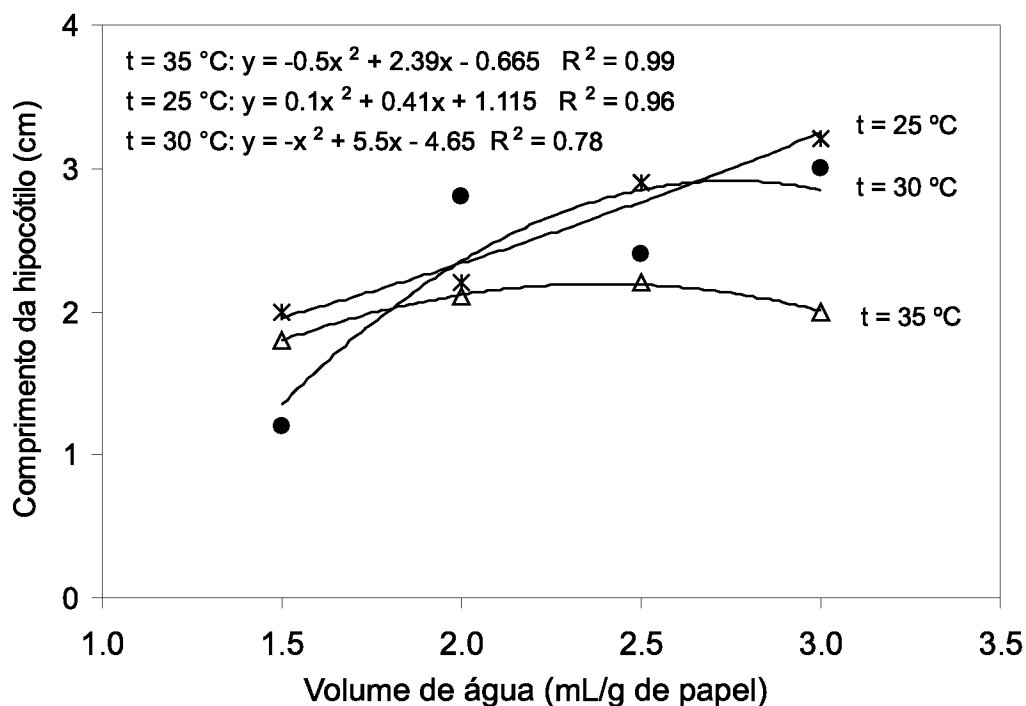


Figura 2 – Comprimento do hipocótilo (cm) de plântulas de *P. paniculata* obtidas em diferentes temperaturas (°C) e volumes de água no substrato (mL/g papel). t = temperatura.

4 CONCLUSÃO

O volume de água de 2,5 mL/g papel e as temperaturas de 25 e 30 °C foram mais indicados para a germinação das sementes de *P. paniculata*, de acordo com a porcentagem de germinação e o índice de velocidade do processo.

O desenvolvimento das plântulas foi favorecido pelo volume de 3,0 mL/g papel e a temperatura de 25 e 30 °C, resultando em maiores médias de comprimento da raiz primária e do hipocótilo.

Recomenda-se para as sementes de *P. paniculata* que sejam utilizados o volume de água de 2,5 mL/g papel e as temperaturas de 25 e 30 °C em experimentos de germinação.

AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos sinceros agradecimentos ao pesquisador Niro Higuchi na elaboração do Abstract.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.C.S. de; PEREIRA, T.S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro – *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.16, n.1, p.34-40, 1994.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BORGES, E.E.I.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds): *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.83-136.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N.M; NAKAGAWA, J. *Semente: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CSERESNYES, Z.; VOROVENCI, O. Improved method for *Glycine max* seed germination by improving seed water supply. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.12, n.2, p.679-685, 1984.
- FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. São Paulo: Artmed, 2004. 323p.
- FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Análise de semente. In: AGUIAR, J.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.137-174.
- GENTIL, D.F.O.; TORRES, S.B. Umedecimento do substrato e germinação de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.23, n.2, p.113-116, 2001.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467p
- LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD Jr, R.O. Central Amazonian forests and the minimum critical size of ecosystems projects. In: GENTRY, A.H. (Ed.). *Four neotropical rainforests*. New Haven: Yale University Press, 1990. p.60-71.
- MAGUIRE, J.O. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. In: CICERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R. da (Eds.). *Atualização em produção de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.11-39.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. *The germination of seeds*. Oxford: Pergamon Press, 1975. 192 p

MIRANDA, P.R.M. de; FERRAZ, I.D.K. Efeito da temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.22, n.2, p. 303-307, 1999.

RAMOS, M.B.P.; VARELA, V.P.; MELO, M.F.F. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – Leguminosae-Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, n.1, p.163-168, 2006a.

_____; _____; _____ .
Influência da temperatura e da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban (pau-debalsa). *Acta Amazônica*, Manaus, v.36, n.1, p. 103 – 106, 2006b.

SALATI, E.; RIBEIRO, M.N.G.; ABSY, M.L.; NELSON, B.W. Clima da Amazônia: presente, passado e futuro. In: VAL, A.L.; FIGLIOLIA, R.; FELDBERG, E. (Eds.). *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas*. Manaus: INPA, 1991. p.21-36.

SILVA, M.F.; LISBÔA, P.L.B.; LISBÔA, R.C.L. *Nomes vulgares de plantas amazônicas*. Manaus: CNPq/INPA, 1977. 222p.

SOUZA, M.A.S.; VARELA, V.P.; FERRAZ, I.D.K. Influência de diferentes temperaturas na germinação de sementes de espécies florestais da Amazônia. I. Pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Lav. Ex. Lam.) Urban). II. Faveira-orelha-de-macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPA, 9., 2000, Manaus. *Anais...* Manaus :INPA, 2000. p.255-258.

VARELA, V.P.; FERRAZ, I.D.K.; CARNEIRO, N.B. Efeito da temperatura na germinação de sementes de sumaúma (*Ceiba pentandra* L. Gaertn-Bombacaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.16, n.1, p.34-40, 1999.

_____; RAMOS, M.B.P.; MELO, M.F.F. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação de sementes de angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n.2, p.130-135, 2005.

VICENTE, M.; NORONHA, A.; SILBERSCHIMIDT, K. Substrate moisture levels for germination testing of some agricultural seeds. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v.41, n.4, p.633-639, 1969.