



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E ENZIMÁTICAS EM SEMENTES DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L.) DURANTE O ARMAZENAMENTO

**Patrícia Cardoso Ferreira**<sup>(1)</sup>; **Glauter Lima Oliveira**<sup>(2)</sup>; **Laercio Junio da Silva**<sup>(3)</sup>; **Marcelo Coelho Sekita**<sup>(4)</sup>; **Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias**<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Bolsista de Iniciação Científica do curso de Ciências Biológicas – IFGoiano/CNPq; <sup>(2)</sup> Pós-doutor do PPGDA – IFGoiano/Capes; <sup>(3)</sup> Doutorando do PPG em Fitotecnia – UFV/CNPq; <sup>(4)</sup> Doutor em Fisiologia Vegetal Sekita Agropecuária; <sup>(5)</sup> Professora Dra. da UFV; Laboratório de Sementes do Departamento de Fitotecnia da UFV; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - IFGoiano, <http://rioverde.ifgoiano.edu.br>, email: [patricia.cardoso2009@hotmail.com](mailto:patricia.cardoso2009@hotmail.com); Rod. Sul Goiana Km 01, Zona Rural, Rio Verde – GO, Brasil, Cep: 75901-970, Caixa Postal: 66.

**Resumo** - Ainda é grande a escassez de informações quanto aos métodos de conservação de sementes de pinhão manso e os processos metabólicos envolvidos durante o armazenamento, o que dificulta o estabelecimento de técnicas para sua conservação. Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica e as alterações enzimáticas em sementes de pinhão manso armazenadas em diferentes embalagens em condições ambientes durante um ano. As sementes de pinhão manso passaram por uma pré-limpeza, e em seguida, foi determinado o teor de umidade inicial. Após o beneficiamento as sementes foram acondicionadas em três diferentes embalagens: papel multifoliado do tipo Kraft; saco de pano e embalagem plástica de alta densidade. Depois as mesmas foram armazenadas em condição de ambiente de laboratório (sem controle de temperatura e umidade). Inicialmente e a cada 3 meses durante um ano, foram realizadas avaliações para verificar a qualidade fisiológica e a atividade enzimática nas sementes. O experimento foi conduzido em DIC, com os tratamentos arranjados em esquema de parcela subdividida. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). A qualidade fisiológica das sementes de pinhão manso foi reduzida ao longo do armazenamento, sendo a embalagem plástica a mais recomendada para se realizar o armazenamento de sementes de pinhão manso.

**Palavras-chave:** conservação, qualidade, tecnologia de sementes, deterioração, enzimas.

#### INTRODUÇÃO

Dentre as espécies oleaginosas com grande potencial para a produção de biodiesel, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) vem se destacando nos últimos anos por ser uma espécie que apresenta alto teor de óleo, desenvolvimento em áreas de baixa pluviosidade e não apresenta competição com o setor alimentício.

Sementes oleaginosas são mais propensas à

deterioração durante o armazenamento podendo perder a viabilidade rapidamente, principalmente se as condições de ambiente não forem adequadas. O conhecimento dessas mudanças serve de base para elucidação dos mecanismos de envelhecimento. A deterioração não pode ser evitada, mas pode ser controlada, sendo esse o principal objetivo do armazenamento, que está entre as estratégias de conservação *ex situ* mais utilizadas, por preservar a qualidade das sementes até que sejam semeadas (NODARI et al., 1998).

Diversas são as alterações metabólicas ou bioquímicas relacionadas à deterioração das sementes, destacando-se as mudanças na atividade respiratória e no metabolismo de reservas, as modificações na atividade enzimática e na síntese de proteínas, o acúmulo de substâncias tóxicas, os danos à integridade do DNA e ao sistema de membranas e a peroxidação de lipídios (MARCOS FILHO, 2005). Tais alterações bioquímicas podem refletir em diversos prejuízos às sementes e plântulas, incluindo a redução do vigor e o aumento do número de plântulas com anormalidades morfológicas.

A peroxidação de lipídios é frequentemente citada como a principal causa da perda da integridade da membrana e, conseqüentemente, da deterioração de sementes (McDONALD JR., 1999). De acordo com WILSON JR., McDONALD JR. (1986), o processo de deterioração teria como alteração bioquímica inicial a desestruturação do sistema de membranas em nível celular, por meio da ação de radicais livres.

As células são dotadas de mecanismos protetores de defesa contra EROs, prevenindo a sua formação e promovendo a remoção das formas reativas produzidas (ALSCHER et al., 2002), como pelos sistemas antioxidantes enzimáticos (BAILLY, 2004).

Considerando que a deterioração das sementes durante o armazenamento é um processo inevitável e irreversível, são essenciais estudos que possam esclarecer os eventos fisiológicos e bioquímicos que ocorrem nas sementes de pinhão manso durante o armazenamento com vistas a

reduzir perdas e aumentar o período de conservação dessas sementes.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica e as alterações enzimáticas em sementes de pinhão manso durante o armazenamento em diferentes embalagens e ambientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de pinhão manso coletadas no campo experimental da EPAMIG, Janaúba-MG. Os frutos foram colhidos manualmente no estádio amarelo marrom. A remoção das sementes foi realizada de forma manual, a fim de se evitar danos ao tegumento das mesmas. Em seguida, foram postas para secar à sombra até atingirem grau de umidade de, aproximadamente 10%.

Em seguida, as sementes foram acondicionadas em três diferentes embalagens: saco de papel multifoliado do tipo Kraft; saco de pano e saco de plástico de alta densidade. As embalagens foram fechadas e mantidas na seguinte condição de armazenamento: laboratório (sem controle de temperatura e umidade relativa do ar).

Inicialmente e a cada 3 meses durante um ano, as sementes foram submetidas a avaliações da qualidade fisiológica e da atividade enzimática, conforme descrito a seguir:

**Teste de germinação (G):** foi realizado com oito subamostras de 25 sementes, semeadas em papel toalha tipo germitest umedecido a 2,7 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram mantidos em germinador a temperatura de 25 °C. As avaliações foram realizadas aos sete (PC) e aos 12 dias (G) após a semeadura, (OLIVEIRA, 2009).

**Teste de emergência de plântulas (Em):** foi conduzido em casa de vegetação, utilizando-se uma mistura de solo e areia lavada e esterilizada na proporção de 2:1, umedecida inicialmente com 60% de sua capacidade de retenção máxima, conforme Brasil (2009). Oito subamostras de 25 sementes foram distribuídas em sulcos longitudinais de 2 cm. Realizaram-se, contagens diárias, registrando-se o número de plântulas emersas até o décimo segundo dia após a semeadura.

### Determinação da atividade enzimática:

**Catalase (CAT):** a atividade da CAT foi determinada pelo decréscimo na absorvância a 240 nm, à temperatura de 25 °C, foi medido durante o primeiro minuto de reação, sendo, a atividade da CAT determinada com base na inclinação da reta após o início da reação. A atividade enzimática foi calculada utilizando-se o coeficiente de extinção molar de 36 M<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup> (ANDERSON et al., 1995) e o resultado expresso em  $\mu\text{mol min}^{-1} \text{mg}^{-1}$  proteína.

**Superóxido Dismutase (SOD):** a atividade da SOD foi determinada pela formação da formazana azul, produzida pela fotorredução do NBT, medida no comprimento de absorvância a 560 nm. A medição da absorvância, nesse mesmo comprimento de onda, de um meio de reação exatamente igual ao anterior, mas mantido no escuro por igual tempo, serviu de branco e foi subtraído da leitura da amostra que recebeu

iluminação (GIANNOPOLITIS, RIES, 1977). O resultado foi expresso em  $\mu\text{mol min}^{-1} \text{mg}^{-1}$  proteína.

O experimento foi conduzido DIC com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) em esquema de parcela subdividida. Os dados em porcentagem foram submetidos a testes de normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias de Shapiro - Wilk. Para comparação das médias obtidas em cada teste utilizou-se o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. As estimativas dos parâmetros da regressão foram analisadas pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade. O processamento dos dados foi realizado com o software SAS (SAS, 2009) e a elaboração dos gráficos os software's Sigma Plot 11.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, são apresentados os valores médios para a porcentagem de germinação, a germinação das sementes foi pouco afetada durante o período de armazenamento, mantendo-se próxima aos valores iniciais, 80%, o que permite afirmar que não houve redução acentuada da germinação. Segundo Worang et al. (2008), a viabilidade e o vigor de sementes de pinhão manso são reduzidos quando armazenadas em condições ambientes sem controle de temperatura e umidade.

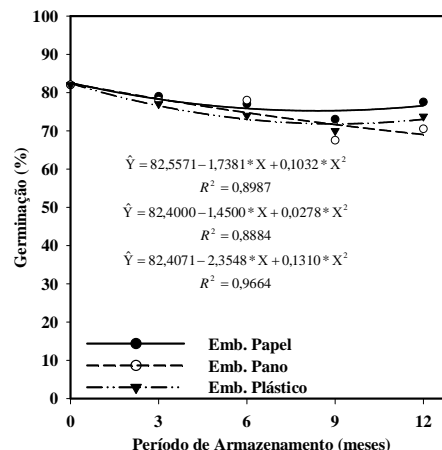


Figura 1. Germinação de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento.

Pela Figura 2 observar-se, em geral, que ocorreu redução da emergência de plântulas em solo com o decorrer do armazenamento, principalmente após seis meses de armazenagem, sendo mais acentuada quando as mesmas foram armazenadas em embalagem de papel Kraft e pano. Resultados semelhantes também foram obtidos por Worang et al. (2008), onde a porcentagem de emergência de plântulas reduziu com o decorrer do armazenamento ao se utilizar embalagem de papel sob condição ambiente.

A atividade da enzima CAT (Figura 3) reduziu acentuadamente ao longo do período de armazenamento, passando de 30  $\mu\text{mol min}^{-1} \text{mg}^{-1}$  proteína<sup>-1</sup> (época 0) para aproximadamente 5  $\mu\text{mol min}^{-1} \text{mg}^{-1}$  proteína<sup>-1</sup> após doze meses de armazenagem. Enquanto que, a atividade da enzima da SOD (Figura 4) teve uma pequena alteração ao final do armazenamento, ocorrendo um ligeiro aumento no décimo segundo mês.

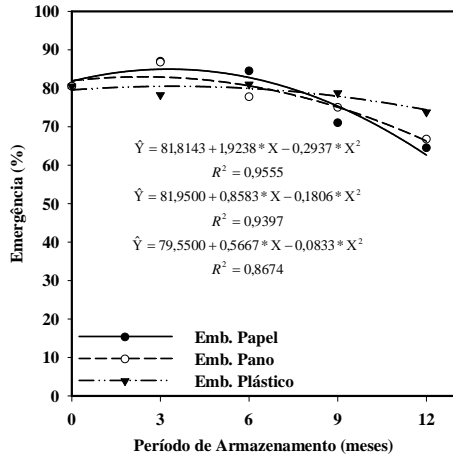


Figura 2. Emergência de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento.

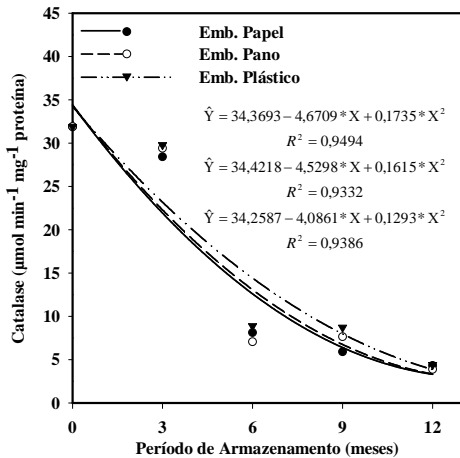


Figura 3. Atividade da enzima CAT de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento.

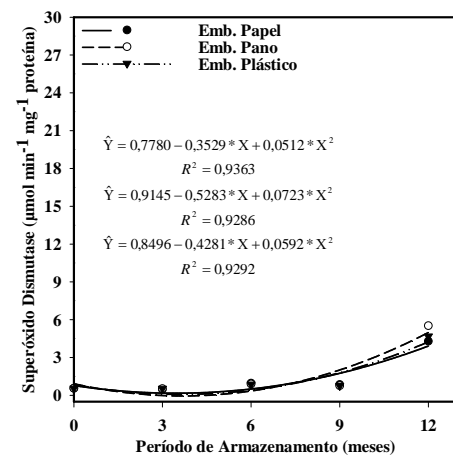


Figura 4. Atividade da enzima SOD de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento.

## CONCLUSÕES

1. A qualidade fisiológica das sementes de pinhão manso foi reduzida ao longo do armazenamento.
2. As embalagens de papel e pano foram as mais prejudiciais para a manutenção da qualidade das sementes de pinhão manso.
3. A embalagem de plástico é a mais recomendada para o armazenamento de sementes de pinhão manso.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro concedido para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALSCHER, RG; ERTURK, N; HEALTH, LS. Role of superoxide dismutases (SODs) in controlling oxidative stress in plants. *Journal of experimental Botany, Antioxidants and Reactive Oxygen Species in Plants Special Issue*, v.53, n.372, p.1331-1341, 2002.
- ANDERSON, M.D.; PRASAD, T.K.; STEWART, C.R. Changes in isozyme profiles of catalase, peroxidase, and glutathione reductase during acclimation to chilling in mesocotylus of maize seedlings. *Plant Physiology*, v. 109, p. 1247 - 1257, 1995.
- BAILLY, C. Active oxygen species and antioxidants in seed biology. *Seed Science Research*, v.14, p. 93-107, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análises de sementes. Brasília: CLAV/DNDV/SNDA/MA, 2009. 365p.
- GIANNOPOLITIS, C.N.; RIES, S.K. Superoxide dismutases. *Plant Physiology*, v. 59, p. 309 - 314, 1977.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba:Fealq, 2005. 495p.
- McDONALD, M. B. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. *Seed Science and Technology*, Zürich, v. 27, n. 1, p. 177-237, 1999.
- NODARI, R.O. et al. Conservação de frutos e sementes de palmeiro (*Euterpe edulis* Matius) sob diferentes condições de armazenamento. *Revista Árvore*, v. 22, n. 1, p. 1 - 10, 1998.
- OLIVEIRA, G.L. Testes para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.). Viçosa, 2009. 60p. Dissertação (M.S.)-Universidade Federal de Viçosa.
- SAS. SAS Programming 9.3. Cary: SAS, 2009. Software.
- WILSON Jr., D.O.; McDONALD Jr., M.B. The lipid peroxidation model of seed ageing. *Seed Science and Technology*, v.14, n.2, p.269-300, 1986.
- WORANG, R.L.; DHARMAPUTRA, O.S.; SYARIEF, R.; MIFTAHUDIN, S. The quality of physic nut (*Jatropha curcas* l.) seeds packed in plastic material during storage. *Biotropia*. v.15, n.1, p.25 - 36, 2008.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## AValiação GENÉTICA DE CATANDUVA COM BASE NA BIOMETRIA DE SEMENTES

**Poliana Coqueiro Dias**<sup>(1)</sup>; **Paulo César Ferreira Linhares**<sup>(2)</sup>; **Ana Carolina Carvalho**<sup>(3)</sup>; **Luiria Bento Ramalho**<sup>(3)</sup>; **Julia Cibelle Rodrigues Almeida**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Professora; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, poliana.coqueiro@ufersa.edu.br; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90. <sup>(2)</sup> Pesquisador; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90.

<sup>(3)</sup> Estudante de graduação; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA. Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90.

**Resumo** – A Catanduva é pouco estudada em relação às características biométricas das sementes. O tamanho e as características das sementes são de grande importância para o estudo de uma espécie. Assim, a biometria das sementes constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação genética quanto a caracteres biométricos de sementes de diferentes matrizes de Catanduva. O estudo foi realizado por meio de análise genético-estatística de sementes de 12 matrizes. Os dados referentes a biometria das sementes foram tomados em relação o comprimento, a largura e a espessura da semente. As análises genético-estatísticas foram realizadas pelo procedimento de estimação de componentes de variância via máxima verossimilhança residual (Reml) e de predição de valores genéticos via melhor predição linear não viesada (Blup), usando o software Selegen-Reml/Blup. Levando-se em consideração as características estudadas foram observadas altas acurácias, herdabilidades e coeficientes de variação genética. Com base nos resultados apresentados, conclui-se que existe variabilidade genética para as características biométricas estudadas e existe maior variabilidade genética dentro de progênies de Catanduva do que entre progênies para características biométricas relacionadas ao tamanho das sementes de Catanduva.

**Palavras-chave:** variabilidade genética, tamanho de sementes; propagação seminífera.

### INTRODUÇÃO

Dentre as espécies nativas do Nordeste brasileiro, a *Piptadenia moniliformis* Benth., conhecida como Catanduva, destaca-se por apresentar madeira pesada, de textura média, grã-reversa, de média resistência mecânica e boa durabilidade natural. É empregada na construção civil, marcenaria leve, cabo de ferramentas,

apicultura, recomposição de áreas degradadas e para produção de lenha e carvão. É uma espécie arbórea, sem espinhos, com crescimento moderado e que pode atingir de 4 a 9 metros de altura.

Apesar das qualidades apresentadas pela Catanduva e dos múltiplos usos tanto de seus produtos madeiros quanto não-madeiros, são poucos os estudos referentes a essa espécie. Em parte, essa situação se deve a pouca divulgação das potencialidades da espécie e, também, pelos escassos conhecimentos disponíveis sobre práticas silviculturais adequadas para a Catanduva.

A Catanduva é pouco estudada em relação às características biométricas das sementes. A biometria das sementes fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz das sementes. Além disso, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, como também em programas de melhoramento genético. A biometria da semente também está relacionada às características da dispersão e do estabelecimento de plântulas, sendo também utilizada para diferenciar espécies pioneiras e não pioneiras em florestas tropicais (CRUZ et al., 2001; CRUZ & CARVALHO, 2003).

O tamanho e as características das sementes são de grande importância para o estudo de uma espécie. É um parâmetro básico para entender a dispersão e o estabelecimento de plântulas (FENNER, 1993). Durante a maturação, as sementes crescem em tamanho até atingirem o valor característico para a espécie (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000), porém dentro da mesma espécie existem variações individuais devido à influência ambiental durante o desenvolvimento das sementes e da variabilidade genética entre as matrizes (TURNBULL, 1975). Desta forma, o tamanho das sementes pode variar entre e dentro de árvores matrizes. Assim, a biometria das sementes constitui um instrumento importante para detectar



a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, fornecendo importantes informações para a caracterização dos aspectos ecológicos como o tipo de dispersão, agentes dispersores e estabelecimento das plântulas (OLIVEIRA, 1993; CARVALHO et al., 2003). Já a classificação das sementes por tamanho é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Isto posto, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação genética quanto a caracteres biométricos de sementes de diferentes matrizes de Catanduva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal rural do Semi-árido, Campus de Mossoró – RN. As sementes de Catanduva foram obtidas no mesmo município, de 12 árvores. Os frutos foram coletados com auxílio de podão, no início da abertura (Novembro/2013) e mantidos no sol (cerca de três dias), até a completa abertura, quando as sementes foram retiradas e colocadas em bandeja a sombra por 48 horas e depois armazenadas em sacolas plásticas na geladeira. As avaliações foram conduzidas no período de dezembro/2013 a fevereiro/2014.

A biometria das sementes foi realizada com 49 sementes de cada matriz selecionadas ao acaso, determinando-se o comprimento, a largura e a espessura de cada, utilizando um paquímetro digital de precisão de 0,1mm, sendo o comprimento considerado como a medida da base até o ápice e a largura e espessura medida na linha mediana das sementes.

O estudo foi realizado por meio de análise genético-estatística das características biométricas de sementes de 12 matrizes de Catanduva. As análises foram realizadas pelo procedimento de estimação de componentes de variância (Reml) e de predição de valores genéticos (Blup), usando o software Selegen-Reml/Blup (RESENDE, 2002b). Para a avaliação dos componentes de variância, as variáveis foram avaliadas individualmente.

Na avaliação dos indivíduos em progênies de meios irmãos, com uma observação por parcela, em blocos completos as variáveis foram analisadas usando o modelo linear misto univariado do software Selegen-Reml/Blup, apresentado por Resende (2002a), segundo o modelo

$$y = Xr + Za + e,$$

em que:  $y$  = vetor de dados;  $r$  = vetor dos efeitos de repetição (assumidos como fixos) somados à média geral;  $a$  = vetor dos efeitos genéticos aditivos individuais (assumidos como aleatórios); e  $e$  = valor de erros ou resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as avaliações nas sementes de Catanduva, as herdabilidades para médias de progênies

em relação às características comprimento, largura e espessura foram significativas pelo teste de razão de verossimilhança a 5 % de significância e de elevada magnitude. As herdabilidades foram altas para todas as características avaliadas, sendo de 98% para comprimento, 97% para largura e 99% para espessura, conduzindo a altas acurácias na seleção de progênies com base nas características biométricas das sementes de Catanduva, indicando expressivo controle genético (Tabela 1).

Levando-se em consideração as características estudadas, as acurácias seletivas encontradas foram altas com valores de 99% para comprimento e espessura da semente e 98% para largura (Tabela 1). Os valores de acurácia apresentados mostram boa qualidade experimental e segurança na seleção feita com base nas características biométricas de sementes de Catanduva.

**Tabela 1** - Estimativas de parâmetros genéticos para os caracteres biométricos, comprimento, largura e espessura, de sementes de progênies de Catanduva.

Parâmetro	Características		
	Comprimento	Largura	Espessura
$h^2mp$	0,98*	0,97*	0,99*
Acprog	0,99	0,98	0,99
CVgi %	16,35	10,68	89,00
CVgp%	8,17	5,34	56,97
CVe%	7,36	6,51	2,50
Média geral	6,18	4,99	1,60

$h^2mp$ : herdabilidade da média de progênie;  $Acprog$ : acurácia da seleção de progênies;  $CVgi$  %: coeficiente de variação genética aditiva individual;  $CVgp$  %: coeficiente de variação genética entre progênies;  $CVe$  %: coeficiente de variação residual; média geral do experimento. \* Significativo, pelo teste da razão de verossimilhança a 5% de significância.

A largura das sementes apresentou o menor coeficiente de variação genotípica dentro de progênie, 10,98%, seguida pelo comprimento 16,35% (Tabela 1). Entre as características avaliadas, a espessura apresentou os maiores coeficientes de variação genotípica dentro de progênie (acima de 89%). A presença de considerável variabilidade genética indica a possibilidade de se praticar seleção com base nos parâmetros biométricos das sementes de Catanduva, principalmente para a espessura da semente (RESENDE, 2007), sendo possível a obtenção de ganhos genéticos significativos. Resultado semelhante foi observado para coeficiente de variação genética entre progênies, sendo observados valores baixos para comprimento e largura da semente, 8,17 e 5,34, respectivamente, já para espessura da semente observou-se altos valores, 56,97%.

Comparando-se os valores referentes ao coeficiente de variação genotípica dentro de progênie com os valores referentes ao coeficiente de variação genética entre progênies (Tabela 1), observa-se maior variabilidade genética dentro de progênies do que entre progênies para todas as características estudadas.

A espessura das sementes de Catanduva apresentou maior coeficiente de variação que as demais avaliações (Tabela 1), sendo fator que provavelmente tem expressiva influência na massa das sementes. É sabido que a massa das sementes é um fator que pode influenciar a porcentagem de germinação e o desenvolvimento da futura plântula.

## CONCLUSÕES

1. Com base nos resultados apresentados, conclui-se que existe variabilidade genética para as características biométricas estudadas;
2. Existe maior variabilidade genética dentro de progênies de Catanduva do que entre progênies.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CRUZ, E.D.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis cf. venulosa* Mart. & Eichler – Sapotaceae). Acta Amazônica, Manaus, v.33, n.3, p.389–398, 2003.
- CRUZ, E.D.; MARTINS, F.O.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae-Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.24, n.2, p.161–165, 2001.
- FENNER, M. Seed ecology. London: Chapman & Hall, 1993.
- OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p.175-213.
- RESENDE, M. D. V. de. Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2002a. 975 p.
- RESENDE, M. D. V. de. Selegem – Reml/Blup: Sistema estatístico e Seleção genética computadorizada via modelos lineares mistos. Colombo: Embrapa florestas, 2007, 361p.
- RESENDE, M. D. V. de. Software SELEGEN-REML/BLUP. Colombo: Embrapa Florestas, 2002b. 67 p. (Embrapa Florestas, Documentos 77).
- TURNBULL, J.W. Seed extraction and cleaning. In: FAO/DANIDA TRAINING COURSE ON FOREST SEED COLLECTION AND HANDLING, 1975, Chiang. Proceedings... Rome: FAO, 1975. p.135-151.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Mimosa scabrella* Benth. PROVENIENTES DE DIFERENTES MATRIZES

**Renata Diane Menegatti**<sup>(1)</sup>; **Adelar Mantovani**<sup>(2)</sup>; **Marcio Navroski**<sup>(2)</sup>

- (1) Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção vegetal; Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina. Email: [renata.d.menegatti@gmail.com](mailto:renata.d.menegatti@gmail.com). Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 8820-000, Lages, SC, Brasil. O mesmo para os demais autores.
- (2) Professor Doutor; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade do Estado de Santa Catarina.

**Resumo** – A bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) é uma espécie florestal nativa com alta taxa de incremento e ciclo rápido, o que a torna uma espécie potencial para reflorestamentos. O conhecimento das características morfológicas das sementes é importante para a produção de mudas visando o plantio produtivo da espécie. O objetivo deste estudo foi determinar as características biométricas de frutos e sementes de bracatinga coletadas em três matrizes, localizadas no Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC. As medidas foram obtidas em frutos e sementes a partir da seleção de 100 unidades, aleatoriamente, de cada árvore matriz. As variáveis mensuradas foram: comprimento, largura, espessura e massa fresca de frutos e sementes. A caracterização morfométrica foi feita com auxílio de paquímetro digital, e uma balança de precisão. Os resultados foram submetidos a ANAVA e o teste de médias (Tukey a 1% de probabilidade), utilizando o software excel. As medidas apresentaram diferenças estatísticas entre os parâmetros comprimento, largura e espessura de sementes, além de largura de frutos. Os frutos da matriz três apresentaram maior média de largura de fruto, assim como para a variável largura e espessura de semente.

**Palavras-chave:** morfometria, reflorestamento, variabilidade genética.

### INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil vem sendo considerada o pólo da indústria madeireira do país, isto devido ao desenvolvimento dos reflorestamentos de espécies exóticas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Este crescimento se deu principalmente devido aos incentivos para o plantio destas espécies, o que garante segurança de produção e expansão da cultura, por meio de crédito para agricultores e familiares (FANTINI & SIMINSKI, 2007).

A *Mimosa scabrella* Benth., popularmente conhecida como bracatinga, é nativa do planalto sul-

brasileiro e exclusiva da vegetação secundária da Floresta Ombrófila Mista, onde sua frequência é descontínua, tornando-se, na maioria das vezes, muito abundante, principalmente em áreas perturbadas (CARVALHO, 1994).

Entre os grupos sucessionais, a bracatinga é qualificada como pioneira e destaca-se pelo rápido crescimento atingindo aproximadamente 20 m de altura, com tronco de até 40 cm de diâmetro (REITZ et al., 1978). O fruto da bracatinga é um legume deiscente, com até 48 mm de comprimento por 9 mm de largura, com variação de duas a quatro sementes. A semente se apresenta de forma irregular, de coloração escura, quase preta, com 6 mm de comprimento e 3 mm de largura em média (CARVALHO, 2003).

A espécie também é denotada como de uso múltiplo. Atualmente a demanda por madeira de bracatinga é atribuída não só como fonte energética (lenha), mas também para usos industriais mais nobres, como serraria, laminação, movelaria e carvão vegetal para exportação (MAZUCHOWSKI & BECKER, 2006). Todas as características apontadas, a tornam assim, uma espécie nativa potencial para utilização em plantios florestais homogêneos.

A biometria de frutos e sementes de espécies florestais vem sendo estudada em algumas espécies nativas como em *Copaifera langsdorfii* Desf. (GUERRA et al., 2006), *Senna spectabilis* DC Irwin et Barn. (SOUZA et al., 2007) e *Mimosa tenuiflora* Willd. (BENEDITO, 2012). Segundo Gusmão et al. (2006), a biometria é um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de uma mesma espécie.

Para Vieira et al. (2008), a biometria compõe um conjunto de análises que servem para detectar a variabilidade genética, e definir a relação entre a variabilidade e os fatores ambientais, contribuindo assim para programas e estudos de melhoramento genético. Além disso, a biometria auxilia na padronização de testes em laboratórios, bem como na melhoria das condições de armazenamento de sementes e produção de mudas (CRUZ et al., 2001).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar biometricamente os frutos e sementes de distintas matrizes de *M. scabrella*, gerando informações para futuros estudos silviculturais da espécie.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido com frutos de *M. scabrella* colhidos no mês de janeiro de 2014, em três árvores matrizes localizadas no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) - UDESC, em Lages/SC com latitude de 27° 49' sul, longitude de 50° 20' oeste com altitude de 940 m. O clima predominante da região, de acordo com KÖPPEN, é Cfb (temperado úmido, sem estação de seca).

Para a colheita foi obedecida a distância mínima de 20 m entre as árvores, visando diminuir a possibilidade de cruzamentos relacionados (CAPELANES & BIELLA, 1984). Determinou-se que cada árvore matriz constituiria um lote de sementes.

Após a coleta, os frutos foram acondicionados em sacos de papel e levados ao Laboratório de Sementes, onde foi feita a limpeza dos frutos, e posterior separação aleatória de 100 frutos e sementes de cada matriz para a mensuração das variáveis.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento, largura e massa fresca de frutos e comprimento, largura, espessura e massa fresca de sementes. O comprimento foi aferido através da medição do ápice até a base, a espessura e a largura foram medidas em uma região intermediária, isto para fruto e semente.

Para a determinação das dimensões, utilizou-se um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, e uma balança de precisão para a obtenção da massa fresca.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 1% de probabilidade, utilizando o software excel.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos das diferentes matrizes variaram em média de 23,7 a 24,3 mm em relação ao comprimento, 4,82 a 6,31 mm em relação à largura e quanto à massa fresca dos frutos, houve variação de 0,065 a 0,070 g/fruto. Analisando 100 frutos, o número de sementes possíveis variou de 311 a 333, já a porcentagem de sementes inteiras variou de 54,4% a 65,8%, enquanto que para a porcentagem de sementes vazias obteve-se a variação de 34,2% a 45,6%.

Quanto aos parâmetros analisados nas sementes das diferentes matrizes, houve uma variação de 4,73 a 5,00 mm em relação ao comprimento, 3,55 a 3,75 mm em relação à largura, 1,22 a 1,38 mm de espessura, enquanto que para a massa fresca da semente, houve uma variação de 0,015 a 0,025 g/semente.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de variância e comparação das médias quanto ao comprimento, largura, e massa fresca de 100 frutos para cada uma das três matrizes de *Mimosa scabrella* avaliadas.

Houve diferença significativa a 1% de probabilidade, entre as matrizes, para a variável largura

de frutos. Em relação ao coeficiente de variação pode-se concluir que foi alto para comprimento e largura de frutos e muito alto para massa fresca de frutos, conforme classificação de PIMENTEL GOMES (2000).

Através do teste de comparação de médias foi possível verificar maior largura de frutos para a matriz 3.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância e comparação das médias para comprimento (CF), largura (LF), e massa fresca de 300 frutos (MFF) de *M. scabrella* provenientes de diferentes matrizes.

Fonte de Variação	CF	LF	MFF
Matriz	1,92	42,5**	0,85
Erro Padrão da Média	0,33	0,08	0,05
Média	24,5	5,58	0,068
CV (%)	23,2	23,2	47,4
Matriz/Lote	Média		
1	23,7	4,82 a	0,065
2	25,2	5,63 b	0,069
3	24,3	6,31 c	0,070

\*\* - Significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste F Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da análise de variância e comparação das médias quanto ao comprimento, largura, espessura e massa fresca de 100 sementes de cada matriz de *Mimosa scabrella*.

Houve diferenças significativas a 1% de probabilidade, entre as matrizes para as variáveis comprimento, largura e espessura de sementes, e os coeficientes de variação para estes parâmetros são considerados valores médios, enquanto que para massa fresca de sementes foi alto (PIMENTEL GOMES, 2000).

Para comprimento de sementes se destacou a matriz 1, enquanto que para largura de sementes as matrizes 2 e 3 que obtiveram maior média e para espessura de sementes se destacou a matriz 3.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância e comparação das médias para comprimento (CS), largura (LS), espessura (ES) e massa fresca (MFS) de 300 sementes de *M. scabrella* provenientes de diferentes matrizes.

Fonte de Variação	CS	LS	ES	MFS
Matriz	9,48 **	7,13 **	22,5**	0,88
Erro Padrão da Média	0,025	0,023	0,010	0,00019
Média	4,86	4,86	1,30	0,015
CV (%)	8,93	11,0	13,9	22,2
Matriz/Lote	Média			
1	5,00 a	3,55 a	1,31 a	0,015
2	4,73 b	3,69 b	1,22 a	0,015
3	4,86 b	3,75 b	1,37 b	0,025

\*\* - Significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste F Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

Podemos ressaltar que a matriz 3 apresentou os maiores valores médios para largura de fruto, e para largura e espessura de sementes.

Segundo Alves et al. (2005) as sementes de maior tamanho têm sido correlacionadas com maiores taxas de crescimento inicial de plântulas, o que aumenta a probabilidade de sucesso durante o seu estabelecimento.

Desta forma pelos resultados obtidos com frutos e sementes de *M. scabrella* pode-se concluir que a matriz 3 se mostra a mais promissora para a seleção em programas de melhoramento.

### CONCLUSÕES

1. As sementes avaliadas apresentam ampla variabilidade nas suas características biométricas, porém se trata de uma amostra pequena de matrizes.

2. Pode-se concluir que as sementes apresentaram maior variabilidade nas suas características biométricas em relação às sementes do que em frutos.

### REFERÊNCIAS

- BENEDITO, C. P.; TORRES, S. B.; RIBEIRO, M. C. C.; NUNES, T. A. Superação da dormência em sementes de Catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.). Revista Ciência Agronômica, v.39, n.1, p.90-93, 2008.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 641p.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v1, 1040 p. 2003.
- FANTINI, A.C. & SIMINSKI, A. De agricultor a "agricultor silvicultor": um novo paradigma para a conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil. Agropecuária Catarinense 20(1):16-18. 2007.
- GUERRA, M. E. C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M. I. Morfologia de sementes, plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosaeae Ceasalpinioideae). Cerne, v.12, n.4, p.322-328, 2006.
- GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.A.; FONSECA-JUNIOR, E.M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). Cerne, v.12, n.1, p.84-91, 2006.
- MAZUCHOWSKI, J.Z.; BECKER, J.C. Relatório de atividades do Projeto Unidades Rurais de Desenvolvimento Integrado 2004 a 2006. Instituto EMATER e Agência de Desenvolvimento da Mesorregião Vale do Ribeira / Guaraqueçaba. Curitiba: Relatório Técnico, 150 p. il. 2006.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 477 p. 2000.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 320p. 1978
- SOUZA, S. C. A.; BRAGA, L. L.; TOLENTINO, G. A.; MATOS, A. M. M.; RODRIGUES, P. M. R.; NUNES, Y. R. F.; Biometria de frutos e predação de sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin ET Barn. (Fabaceae Caesalpinioideae) provenientes de três localidades do Norte de Minas Gerais. Revista Brasileira de Biociências, v.5, supl. 1, p.864-866, 2007.
- VIEIRA L. M.; PEREIRA W. V. S.; OLIVEIRA T. G. S.; AQUINO F. F.; RIBEIRO L. M. Análise Biométrica de Frutos e Sementes de Passiflora Setacea. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2, 2008, Brasília, DF. Anais...ParlaMundi, Brasília, DF: 2008



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## BIOMETRIA DE SEMENTES DE PARICÁ (*SCHIZOLOBIUM PARAHYBA*)

Brener de Almeida Oliveira<sup>1</sup>; Angela Yurie Sakazaki<sup>2</sup>; Tatiane Dulcinea Silva<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Graduando em Eng. Florestal Departamento de Eng. Florestal UFV; Universidade Federal de Viçosa; brener.oliveira@ufv.br; Avenida P. H. Rolfs s/n - Campus UFV CEP 36570-900 - Viçosa - MG; <sup>(2)</sup> Graduanda em Eng. Florestal; Departamento de Eng. Florestal UFV; Avenida P. H. Rolfs s/n - Campus UFV CEP 36570-900 - Viçosa; <sup>(3)</sup> Graduanda em Biologia; Departamento de Biologia Vegetal Avenida P. H. Rolfs s/n - Campus UFV CEP 36570-900 - Viçosa.

**Resumo** - O paricá (*Schizolobium parahyba*) pertence à família Fabaceae. Sua madeira apresenta uso potencial para a fabricação de brinquedos, saltos para calçados, embalagens leves e aeromodelismo, entretanto seu uso é mais amplamente observado na indústria de compensados. O presente trabalho teve como objetivo analisar as características biométricas de sementes de paricá advindas de cinco diferentes matrizes do município de Paranaíta - MT. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo T1 matriz 1, T2 matriz 2, T3 matriz 3, T4 matriz 4 e T5 matriz 5, com dezessete repetições em cada tratamento. As características avaliadas foram submetidas à análise descritiva, obtendo-se a ANOVA e as respectivas médias, os dados foram processados com a ajuda dos softwares STATÍSTICA e R. Diante dos resultados concluiu-se que há diferenças significativas entre as matrizes testadas para as variáveis massa, comprimento e espessura.

**Palavras-chave:** semente, morfometria, paricá, biometria.

### INTRODUÇÃO

O paricá (*Schizolobium parahyba*), pertence à família Fabaceae, ocorre na Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e no Brasil, mais especificamente nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso e Rondônia, (REIS et al. 2007).

A madeira de paricá apresenta uso potencial para a fabricação de brinquedos, saltos para calçados, embalagens leves, aeromodelismo, pranchetas, caixotaria, embalagens de frutas, obras civis internas como forros e tabuados, palitos de fósforo e lápis. Porém seu uso é mais amplamente observado na indústria de compensados, onde é responsável por movimentar a economia e gerar empregos na região Norte do país (SOUZA et al. 2003; FÉLIX & SILVA 2013).

Desta forma, é de suma importância a seleção de material genético de qualidade, que atenda a demanda industrial e possibilite a ampliação do uso desta espécie como matéria prima de outros produtos. Sobre esta perspectiva CRUZ et al. (2001) afirmaram que as

informações sobre as características da germinação de espécies florestais representam a base da silvicultura e do manejo sustentado, uma vez que os estudos morfológicos permitem a classificação das espécies existentes nos bancos de sementes do solo.

Segundo SANTOS et al. (2013) a caracterização biométrica de frutos/sementes pode fornecer subsídios importantes para diferenciação do grupo ecológico das espécies florestais tropicais e de espécies de um mesmo gênero relacionando às características de dispersão e estabelecimento de plântulas.

Ciente de que a propagação comercial desta espécie é, na maioria das vezes, via seminal (REIS et al. 2007), o presente trabalho teve como objetivo analisar as características biométricas de sementes de paricá advindas de cinco matrizes do município de Paranaíta - MT.

### MATERIAL E MÉTODOS

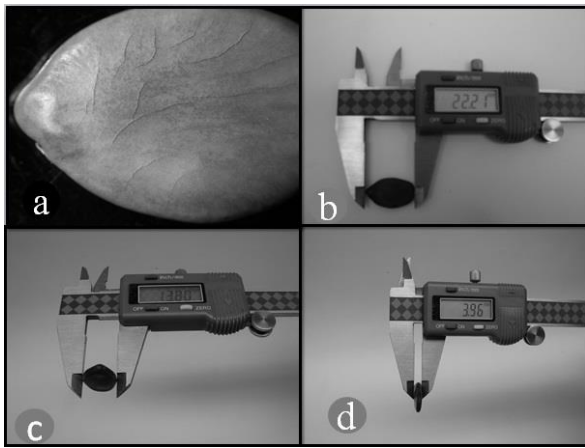
As sementes utilizadas no presente estudo foram coletadas no município de Paranaíta - MT e mantidas sob condições ambientais até a data do ensaio.

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Brasil. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo T1 matriz 1, T2 matriz 2, T3 matriz 3, T4 matriz 4 e T5 matriz 5, com dezessete sementes (repetições) dentro de cada tratamento.

Com auxílio de paquímetro digital, precisão de 0,1 mm, aferiu-se o comprimento das sementes, sendo considerado da base até o ápice de cada semente, aferiu-se ainda a largura e espessura, que foram medidas na linha mediana das sementes (Figura 1).

A massa das sementes foi obtida através de pesagem individual balança analítica da marca Gehaka bg 200, com precisão de 0,001g.





**Figura 1.** Representação do ensaio realizado para aferir a morfometria das sementes de paricá. a) semente de paricá. b) medição do comprimento da semente. c) medição da largura da semente. d) medição da espessura da semente.

### Análise estatística

As características avaliadas foram submetidas à análise descritiva, obtendo-se a ANOVA. As respectivas médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ). Para o processamento dos dados fez-se uso dos softwares STATÍSTICA e R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que dentre as características mensuradas somente a variável largura não demonstrou diferença significativa, diferente do que foi encontrado por BRAGA et al. (2003) que relataram uma padronização na forma das sementes em trabalho com esta mesma espécie.

**Tabela 1.** ANOVA das variáveis analisadas das sementes de paricá

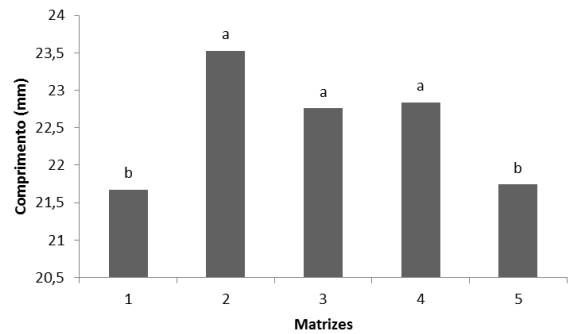
	Característica		Resíduo
	GL	4,0	80,0
<b>Comprimento</b>	QM	10,620	0,980
	F	10,79*	
<b>Largura</b>	QM	24516,241	24347,863
	F	1,007	
<b>Espessura</b>	QM	1,103	0,057
	F	19,41*	
<b>Peso</b>	QM	0,055	0,019
	F	2,922*	

\* F significativo a 5% de probabilidade

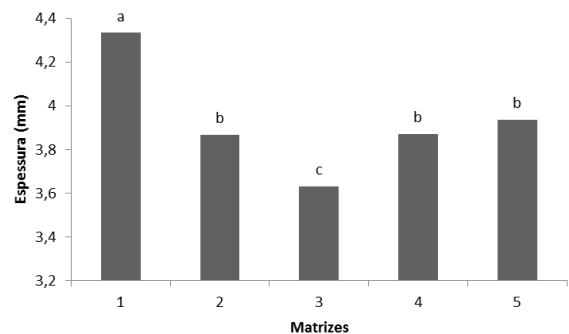
Para a variável comprimento, foram observados maiores médias nas matrizes T2, T3 e T4 que não diferiram estatisticamente entre si (Figura 2)

**Figura 2.** Comprimento (mm) de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*) de 5 matrizes do município de Paranaíta - MT. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Segundo LUSK & KELLY (2003) o tamanho das sementes tem grande influência no estabelecimento de espécies, sendo relacionado à competição, predação e a distribuição espacial. Sementes grandes apresentam-se mais aptas ao estabelecimento em condições naturais, o que lhes conferem maiores vantagens adaptativas.

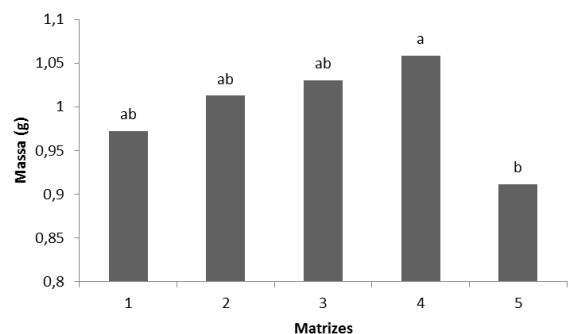


Para a variável espessura, observando os valores de média, nota-se que T1 obteve a melhor média sendo superior estatisticamente em relação aos outros tratamentos, em seguida seguem T2, T4 e T5 que não apresentaram diferença significativa entre si. A menor média observada para esta característica foi em T3 (Figura 3).



**Figura 3.** Espessura em (mm) de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*) de 5 matrizes do município de Paranaíta - MT. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Para a variável massa observa-se maior média em T4 que difere estatisticamente de T5.



**Figura 4.** Massa em (g) de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*) de 5 matrizes do município de Paranaíta - MT. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Diferente do que foi observado por OLIVEIRA (2009) em trabalhos com *C. macrosperma* a variável espessura não se correlacionou bem com a massa, sendo o comprimento melhor marcador morfológico a se correlacionar com o peso das sementes.

Os valores de médias das variáveis analisadas neste trabalho são semelhantes aos resultados encontrados por BRAGA et al. (2003) em trabalho com esta espécie no município de Alta Floresta, também em Mato Grosso.

## CONCLUSÕES

1. Há diferença significativa entre as matrizes testadas para as variáveis massa, espessura e comprimento.
2. Não foi possível estabelecer correlação entre as variáveis testadas.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, L. F.; OLIVEIRA, A. C. C.; SOUSA, M. P. .; Morfometria de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Schizolobium amazonicum* Huber (Ducke) – Fabaceae. Científica, Jaboticabal, v.41, n.1, p.01–10, 2013.
- CRUZ, E.D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). Revta brasil. Bot., São Paulo, V.24, n.2, p.161-165, jun. 2001.
- FELIX, A. L.; SILVA, M.G.; Uso do Paricá na indústria madeireira. CIFlorestas, Viçosa, MG Jun. 2013. Disponível em: [http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=uso\\_do\\_parica\\_na\\_industria\\_madeira&id=8762](http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=uso_do_parica_na_industria_madeira&id=8762)
- LUSK, C.H.; KELLY, C.K. Interspecific variation in seed size and safe sites in a temperate rain forest. New Phytologist, Oxon, v.158, p.535-541, 2003.
- OLIVEIRA, A. C. C.; Biometria de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Couratari macrosperma* A.C. Smith (*Lecythidaceae*) in: Biometria e germinação das sementes de *Couratari macrosperma* A.C. Smith (*lecythidaceae*) E *schizolobium amazonicum* huber ex ducke (Fabaceae). 2009, P. 25-36.
- REIS, I. R. S.; LAMEIRA, O. A.; CORDEIRO, I. M. C. C.; Indução da Calogênese em Paricá (*Schizolobium parahyba*) Através da Adição de AIB e BAP. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 501-503, jul. 2007.
- SANTOS, S. O.; GALLO, R.; NETO, R. M R.; BIOMETRIA DE DIÁSPOROS DE PEROBA-MICA (*Aspidosperma desmanthum*). ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 467. 2013.
- SOUZA, C. R.; ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; VIEIRA, A. B.; Paricá: *Schizolobium parahyba*. Circular Técnica, EMBRAPA. Manaus, AM Dezembro, 2003.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### BIOMETRIA E EMBEBIÇÃO EM SEMENTES DE *Macroptilium martii* BENTH.

**Jéssica Regiane de Oliveira<sup>(1)</sup>; Alcimone Maria Silva Araújo<sup>(2)</sup>; Salvador Barros Torres<sup>(3)</sup>; Narjara Walessa Nogueira<sup>(4)</sup>; Rômulo Magno Oliveira de Freitas<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup>Graduando em Ecologia; <sup>(2)</sup>Engenheira Agrônoma; <sup>(3)</sup>Professor colaborador UFERSA/EMPARN; <sup>(4)</sup>Doutorando (a) em Fitotecnia - Departamento de Ciências Vegetais - DCV, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, e-mail: jessica\_rgn@hotmail.com, BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró - RN.

**Resumo** - Em geral, nas espécies tropicais existe grande variabilidade em relação as características biométricas de frutos e sementes, além de apresentarem sementes com dormência tegumentar, que tem causado bloqueio físico não permitindo a embebição da semente. Objetivou-se com o presente trabalho caracterizar os frutos e sementes e avaliar o processo de embebição de sementes de orelha-de-onça. Para a caracterização das sementes realizou-se a biometria utilizando uma amostra aleatória de 100 frutos e 100 sementes. Para isso, foram avaliados peso, comprimento, largura e espessura de frutos e sementes, além da contabilização de sementes por fruto. Também, realizou-se o monitoramento da curva de embebição utilizando sementes com e sem desponte. Para os dados biométricos de frutos e sementes utilizou-se a estatística descritiva. As análises biométricas apresentaram baixa variação tanto para frutos como para as sementes. A curva de absorção de água pelas sementes apresentou modelo trifásico com a fase III ocorrendo em torno de 11 horas de embebição.

**Palavras-chave:** orelha-de-onça, impermeabilidade do tegumento, semiárido.

#### INTRODUÇÃO

A orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.) é uma espécie da família das leguminosas, que ocorre espontaneamente com grande frequência nas áreas semiáridas do Nordeste brasileiro (MOREIRA et al., 2006).

Em geral, nas espécies tropicais existe grande variabilidade em relação às características biométricas de frutos e sementes. Estas espécies, normalmente apresentam sementes com dormência tegumentar, causando bloqueio físico ao dificultar a embebição dos tecidos da semente, como também, a oxigenação do embrião (TEDESCO et al., 2001).

Durante o processo germinativo, a absorção de água pela semente é fundamental na retomada das atividades metabólicas e segue padrão trifásico na

maioria das espécies. A fase I ocorre de forma rápida devido à diferença de potencial hídrico entre a semente e o substrato, a II é caracterizada por redução drástica na velocidade de absorção e marcada pela reativação do metabolismo; já a fase III inicia-se com a emissão da raiz. Essas três fases formam a curva de absorção de água pela semente (MARCOS FILHO, 2005).

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho caracterizar os frutos e sementes e avaliar o processo de embebição de sementes de orelha-de-onça.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, durante o período de agosto a dezembro de 2013.

Os frutos foram coletadas em 25 plantas nativas matrizes de orelha-de-onça, localizadas na Serra de Santana, município de Florânia, RR, localizada em área circunscrita as coordenadas Latitude: 06° 07' 37" de latitude Sul e 36° 49' 04" de longitude Oeste. Após a coleta, os frutos foram beneficiados manualmente, acondicionados em sacos de papel e armazenados em câmara fria e seca de 10°C e 50% de umidade relativa do ambiente durante toda fase experimental.

Realizou-se a avaliação biométrica dos frutos e sementes. As determinações foram feitas com auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, sendo utilizada uma amostra ao acaso de 100 frutos e 100 sementes. Os dados biométricos dos frutos e das sementes foram obtidos medindo-se o comprimento, largura e espessura. Além disso, determinou-se, também, o número de sementes por fruto, os pesos (g) de 100 frutos e de 100 sementes. O número de sementes por fruto foi determinado pela contagem direta nos frutos.

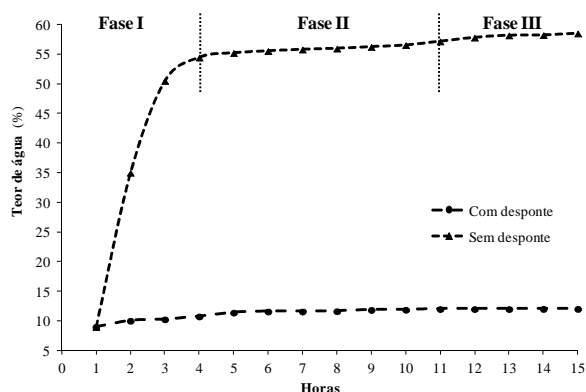
Para a realização da curva de embebição/absorção de água pelas sementes, foram utilizadas duas repetições de 25 sementes, com e sem desponte. As sementes foram colocadas para embeber em rolos de papel toalha, tipo *germitest*<sup>®</sup>, umedecido com água destilada na quantidade

de 2,5 vezes a massa do papel seco e mantidas em câmaras de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), sob temperatura de 30 °C e fotoperíodo de 8 h. As pesagens das sementes foram realizadas a cada uma hora até que 50% das sementes apresentassem radículas emitidas.

Para dados da biometria de frutos e sementes utilizou-se a estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A absorção de água pelas sementes de orelha-de-onça com desponte seguiu o padrão trifásico proposto por Bewley e Black (1994). Por outro lado, as sementes intactas praticamente não absorveram água, apresentando valores constantes de teores de água, durante todo período de absorção de água (Figura 1).



**Figura 1.** Absorção de água por sementes de orelha-de-onça (*Macropitilium martii* Benth.) com e sem desponte. Mossoró-RN, 2014.

Na fase I da curva de embebição, as sementes de orelha-de-onça apresentaram rápida absorção de água, com duração de quatro horas, sendo este o ponto de mudança para a fase II. De acordo com Bewley e Black (1994), a fase I é consequência do potencial matricial, portanto, constitui-se em um processo físico, independente da viabilidade da semente, cujo tempo de permanência é muito variável de espécie para espécie. Esse fato também foi relatado por Coll et al. (2001), que afirmaram que nessa fase a velocidade de absorção e a quantidade de água absorvida variam com a natureza do tegumento da semente.

No tocante a fase II, caracterizada pelas reduções drásticas da velocidade de hidratação e da intensidade da respiração, prolongou-se por aproximadamente sete horas. Esse fato se deve, provavelmente, a dormência presente nas sementes de orelha-de-onça. De acordo com Ferreira e Borghetti (2004), as sementes que contém dormência, apresentam essa fase relativamente longa. Segundo Bewley e Black (1994), normalmente a duração da fase II é até dez vezes mais longa que a fase I. Portanto, isso não foi observado para as sementes de orelha-de-onça, provavelmente por conta da temperatura de 30 °C, podendo ter causado aceleração dos eventos metabólicos e, com isso, redução do tempo das fases.

Após o período de reduzida absorção de água pela fase II, as sementes voltaram a absorver água,

culminando com a protrusão radícula após 11 horas de embebição, portanto, tendo início a fase III.

Os valores médios para o comprimento, largura e espessura dos frutos são 18,59; 2,56 e 1,68 mm, respectivamente.

A maior parte dos frutos de orelha-de-onça (36%) apresenta comprimentos com variações 16,5 e 18,4 mm, 30% dos frutos com largura de 2,6 a 2,74 mm, 28% tiveram espessura de 1,4 a 1,6 e 1,8 a 2,0 mm, 49% possuíam peso de 0,020 a 0,029 g e 69% dos frutos tinham quatro sementes (Figura 2).

As médias para o comprimento, largura e espessura das sementes são 3,35; 2,06 e 1,41 mm, respectivamente. A caracterização biométrica das sementes apresentou os seguintes resultados: 42% possuíam comprimento variando entre 3,2 e 3,39mm, 38% com largura de 2,05 e 2,19 mm e 47% tinham espessura entre 1,25 e 1,44 mm (Figura 3).

Em geral, nas espécies tropicais existe grande variabilidade em relação as características biométricas, no entanto, a espécie orelha-de-onça apresentou baixa variação na biometria dos frutos e sementes. Valadares, Paula e Moro (2009), fazendo a caracterização de sementes de *Poecilanthe parviflora* Benth. encontraram baixa variação no comprimento, largura e espessura destas sementes, segundo os autores, este fato deu-se em decorrência das sementes terem sido colhidas em matrizes muito próximas umas das outras, havendo assim baixa variabilidade genética, o que influencia diretamente estas características que são extremamente plásticas.

## CONCLUSÕES

1. As sementes de orelha-de-onça obedecem ao padrão trifásico de embebição e possuem dormência por impermeabilidade do tegumento.
2. Na caracterização biométrica de frutos e sementes de orelha-de-onça foi verificada baixa variação.

## REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- COLL, J. B.; RODRIGO, G. N.; GARCIA, B. S.; TAMES, R. S. Fisiologia Vegetal. Madrid: Ediciones Pirámide, 2001. 566 p.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed., 2004. 323 p.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de Semente de Plantas Cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005. 284 p.
- MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAUJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, 2006.
- TEDESCO, S. B.; STEFANELLO, M. O.; SCHIFINO-WITTMANN, M. T.; BATTISTIN, A.; DALL'AGNOL, M. Superação de dormência em sementes de espécies de *Ademisia* D.C. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 89-92, 2001.
- VALADARES, J.; PAULA, R. C.; MORO, V. V. Germinação, desenvolvimento de plântulas e teste de tetrazólio em *Poecilanthe parviflora* Benth. (Fabaceae - Faboideae). Científica, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 39-47, 2009.

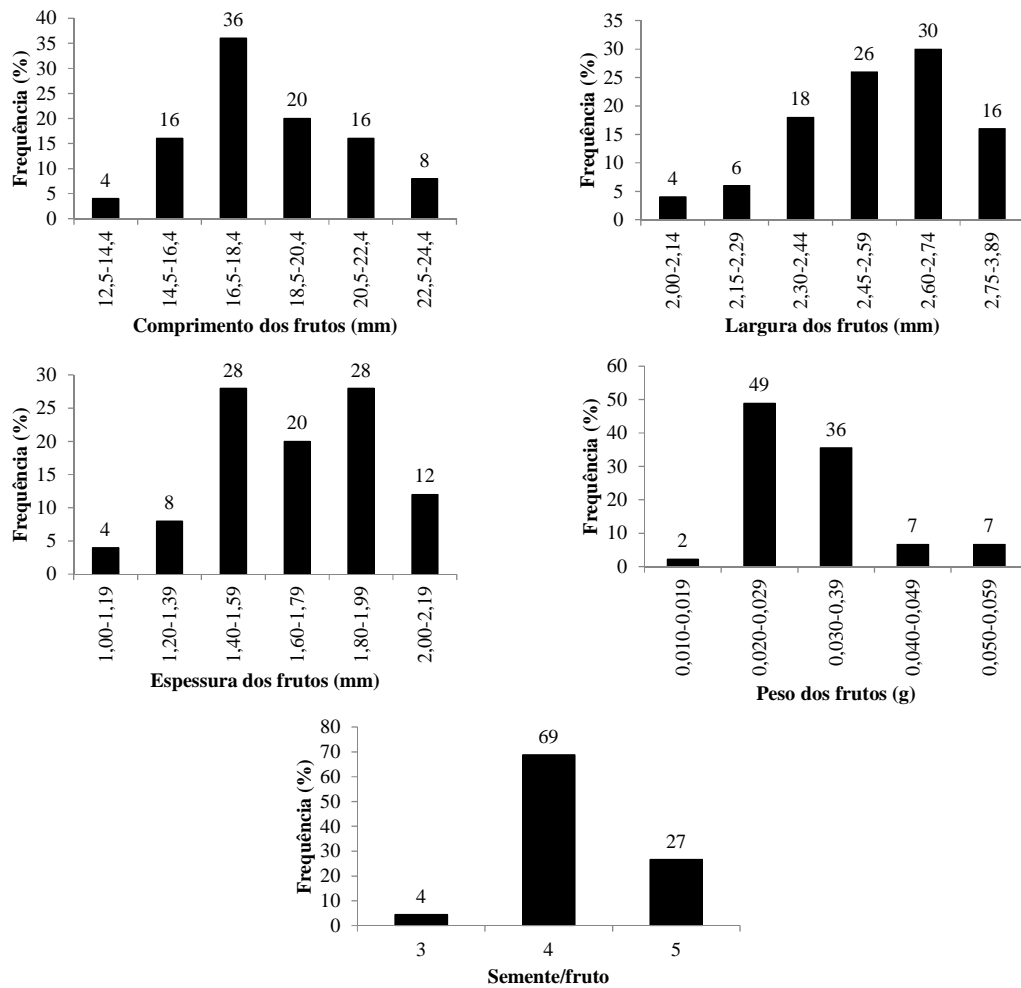


Figura 2. Frequência do comprimento, largura, espessura, peso dos frutos e número de sementes por fruto de orelha-de-onça (*Macropitilium martii* Benth.). Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

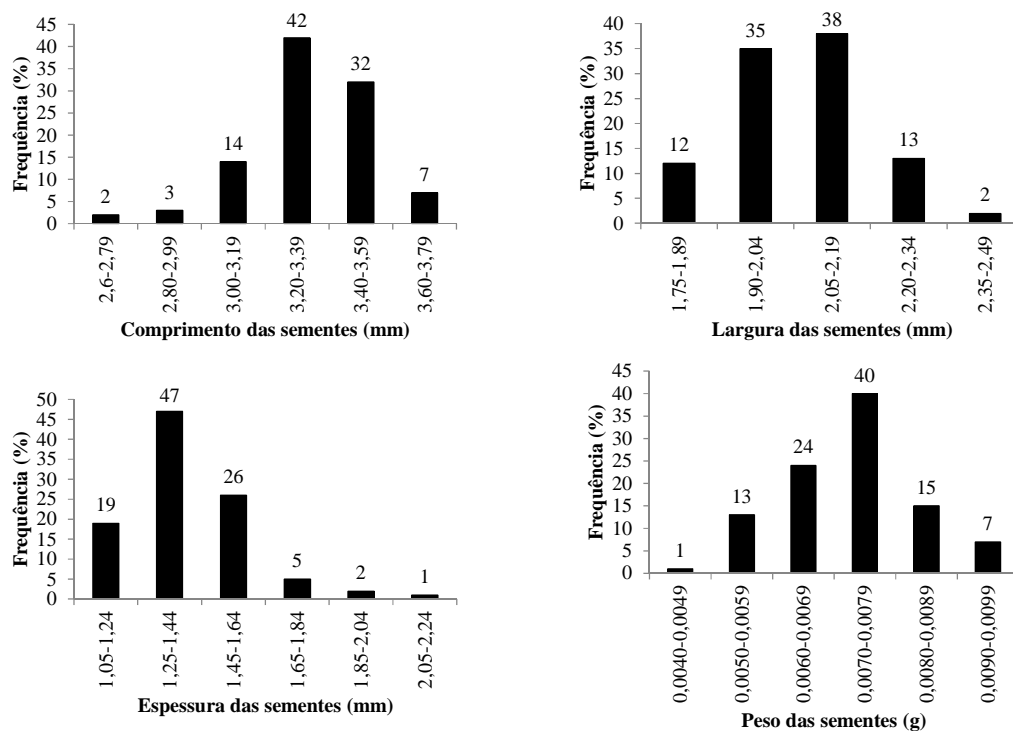


Figura 3. Frequência do comprimento, largura, espessura e peso das sementes de orelha-de-onça (*Macropitilium martii* Benth.). Mossoró, RN, UFERSA, 2014.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS SEMENTES DE *STIFFTIA CHRYSANTHA*

**Marcela Andreotti Ricaldoni<sup>(1)</sup>; Cinara Libéria Pereira Neves<sup>(2)</sup>; Ítalo Antônio Fernandes<sup>(3)</sup>; Gabriel Machado de Figueiredo<sup>(4)</sup>; Silvério José Coelho<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup>Estudante de Graduação; Departamento de Agricultura (DAG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); [marcela\\_ricaldoni@hotmail.com](mailto:marcela_ricaldoni@hotmail.com); Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG, Brasil <sup>(2)</sup>Estudante de Mestrado; Departamento de Agricultura (DAG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); [cinaraliberia@hotmail.com](mailto:cinaraliberia@hotmail.com); Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG, Brasil <sup>(3)</sup>Mestre; Departamento de Biologia (DBI); Universidade Federal de Lavras (UFLA); [italofernad@hotmail.com](mailto:italofernad@hotmail.com); Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG, Brasil <sup>(4)</sup>Estudante de Graduação; Departamento de Agricultura (DAG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); [mf.gabriel@live.com](mailto:mf.gabriel@live.com); Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG, Brasil <sup>(5)</sup>Professor; Departamento de Agricultura (DAG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); [sjcoelho65@gmail.com](mailto:sjcoelho65@gmail.com); Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG, Brasil

**Resumo** – A *Stiffitia chrysantha* é um arbusto nativo do Brasil, pertencente à família Asteraceae e utilizado para ornamentação, além de possuir características favoráveis para uso na arborização viária. A sua propagação se dá, prioritariamente, por via sexuada. No entanto, a germinação de suas sementes é extremamente variável, podendo acarretar perdas e grandes prejuízos durante a formação de viveiros florestais. O conhecimento do processo de desenvolvimento de suas sementes possibilita estabelecer condições adequadas de conservação e evitar tais prejuízos. Assim, objetivou-se ampliar o conhecimento sobre a espécie *Stiffitia chrysantha*, visando caracterização morfológica de suas sementes através de análises realizadas em laboratório. Foram feitas pesagens para obtenção do peso de 1000 diásporos, %UR, biometria e cortes anatômicos. Obtivemos os valores médios de 55,46 g para o peso de 1000 diásporos e 7,36 % UR. Na caracterização biométrica obteve-se o valor médio de 24,57 mm no comprimento, e de 3,33 mm para a largura. Nos cortes anatômicos observamos que o tegumento é delgado e os feixes vasculares estão dispostos nos cotilédones de maneira simétrica.

**Palavras-chave:** biometria, cortes anatômicos, propagação.

### INTRODUÇÃO

A espécie *Stiffitia chrysantha*, conhecida popularmente como rabo de cotia, é um arbusto pertencente à família Asteraceae, nativo da Mata Atlântica com ocorrência nos estados da Bahia, São Paulo e Rio de Janeiro (LORENZI, 2002).

Sua altura varia de 3 a 5 metros, possui folhas simples, glabras, pecíolo curto, de 8-13 cm de comprimento por 3-5 cm de largura. Floresce com maior intensidade nos meses de julho-setembro e a maturação de seus frutos ocorre principalmente de setembro a novembro. (LORENZI, 2002).

Têm sido encontrados no máximo 3 a 5 frutos férteis por capítulo e a obtenção de novas plantas por sementes é demorada e inviável (DEDECCA, 1954).

A sua propagação se dá, prioritariamente, por via sexuada. No entanto, a germinação de suas sementes é extremamente variável, podendo haver incrementos, seguidos de novos decréscimos e acréscimos ao longo do desenvolvimento, maturação e armazenamento, acarretando perdas durante a formação (BRON, 2007).

O conhecimento do processo de desenvolvimento de sementes tem grande importância, pois é a forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante a sua formação e produção, o que possibilita prever e estabelecer condições adequadas de conservação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi ampliar os conhecimentos sobre as características morfológicas de sementes de *Stiffitia chrysantha*, uma vez que existem poucos estudos relacionados à sua estrutura.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados frutos maduros, de aproximadamente 12 matrizes, no campus da Universidade de Lavras (21°22'S, 45°1'W), sul de Minas Gerais, durante os meses de abril até novembro de 2013. Os frutos foram secos à sombra por três dias, em seguida foram passados por peneiras, para separação dos mesmos e de materiais inertes (BRASIL, 2009). Posteriormente, parte do aquênio (unidade de dispersão) foi removida, restando o pericarpo contendo uma semente em seu interior. Este conjunto



considerado um diásporo foi utilizado como a estrutura de estudo neste trabalho. Todo este processo foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), e em seguida, levados à câmara fria a 5°C e 35-40% de umidade relativa, onde permaneceram até o início das análises.

• **Caracterização física das sementes**

Para a determinação do peso de mil diásporos foi efetuada por meio da pesagem de oito subamostras de 100 diásporos, em balança de precisão. O peso de 1000 diásporos foi calculado pela multiplicação do peso médio obtido nas subamostras de 100 diásporos por 10 (BRASIL, 2009).

Para a determinação do grau de umidade foi realizada pelo método de estufa sob temperatura de 103± 2°C, durante 17±1 h, utilizando-se quatro repetições de 0,7g de diásporos. Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido dos diásporos, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A umidade foi obtida pela média das 4 repetições e calculada pela diferença de peso, em base úmida, pela fórmula:

$$U = [(PU+T)-(PS+T)/PU] \times 100$$

Onde:

U = umidade dos diásporos

PU = peso úmido dos diásporos

PS = peso seco dos diásporos

T = tara (peso do papel usado como recipiente)

Para a caracterização biométrica foram utilizadas 5 amostras de 20 diásporos totalizando 100 medições. Foi medido o comprimento (do ápice à base AB) e a largura (lado direito ao esquerdo CD), de acordo com recomendação de Albuquerque (1993) e ilustrado na Figura 1.

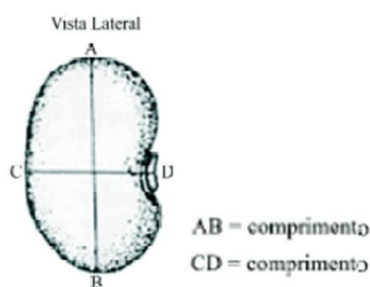


Figura 1. Método de medição das sementes. Fonte: Albuquerque (1993).

• **Cortes anatômicos**

Para a estrutura anatômica foi observada por meio da microscopia óptica em cortes transversais dos

diásporos. Para preparação dos cortes anatômicos, o material foi previamente fixado em FAA<sub>50</sub>, desidratados progressivamente pelas misturas de etanol-butanol e incluído na parafina a 58°C (KRAUS & ARDUIM,1977). Os cortes foram confeccionados em micrótomo automático rotativo, corados com safrablau e, finalmente, montados em bálsamo do Canadá (PATIÑO, 2006). As lâminas foram fotografadas em microscópio óptico acoplado à câmera digital e analisadas no software UTHSCSA-Imagetool.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram encontrados os valores médios de 55,46 g para o peso de 1000 diásporos, e 7,36 % UR para os diásporos depois do processo de secagem natural e beneficiamento.

Na caracterização biométrica do diásporo (Figura 2) obteve-se o valor médio de 24,57 mm no comprimento AB, e de 3,33 mm para a largura CD de diásporos de *Stiffia Chrysantha*.

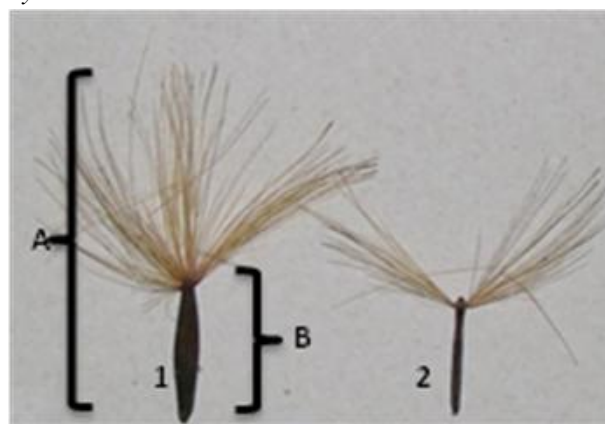


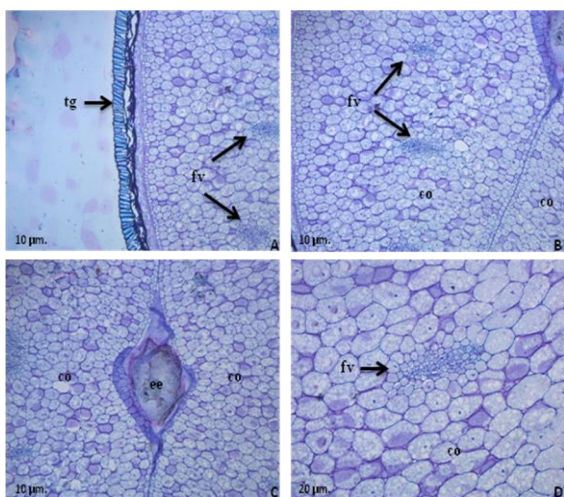
Figura 2. (A) aquênio, estrutura de dispersão da espécie. (B) Diásporo unidade em estudo. (1) Aquênio com semente em seu interior. (2) Aquênio sem semente em seu interior.

Nos cortes anatômicos podemos observar que o tegumento é delgado, constituído por várias camadas de células que podem ser agrupadas em dois estratos distintos (Figura 3A). No estrato externo e médio, as células são grandes, alongadas e de paredes grossas, sendo que no estrato interno as células apresentam-se menores que as do estrato externo, constituídos por uma ou duas fileiras irregulares de células pequenas (Figura 3A).

Os feixes vasculares estão dispostos nos cotilédones de maneira simétrica, as suas células são pequenas e de formato e dispersão irregulares (Figura 3A/B/D). O eixo embrionário possui formato circular, com posição central em relação aos cotilédones (figura 3C).

Os cotilédones possuem células pequenas e compactas em suas delimitações. Em células do seu interior são grandes, ovóides e densas quando comparadas com as demais (Figura 3B).

Pode-se observar a falta de endosperma na estrutura da semente.



**Figura 3.** Cortes histológicos transversais de sementes de *Stiffia chrysantha*. (A) Área do tegumento da semente juntamente com os feixes vasculares. (B) Área com a divisão dos tegumentos, juntamente com os feixes vasculares. (C) Área com o embrião, e os cotilédones. (D) Área com os feixes vasculares e cotilédone. tg- Tegumento, fv- Feixe vascular, co- Cotilédone, ee- Eixo embrionário.

## CONCLUSÕES

1. A *Stiffia chrysantha* apresenta frutos tipo aquênio, cilíndricos, constituídos por tegumento, embrião, cotilédones.
2. Não foi observada a presença de endosperma nas sementes.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Agricultura (DAG) da instituição. À Companhia energética de Minas Gerais (CEMIG) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio concedido às nossas pesquisas.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. M. **Identificação e germinação de sementes amazônicas**. Belém: FCAP, 1993. 132 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365 p.
- BRUN, FLÁVIA GIZELE KÖNIG, DIONÍSIO LINK, AND ELEANRO JOSÉ BRUN. "O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas." *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana* 2.1 (2007): 117-127.
- KRAUS, J.E.; ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Rio de Janeiro: EDUR, 1997. 198p
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1, 210 p
- PATIÑO, J.C. Microtecnia vegetal. México: Trillas, 1986. 106p.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE SEMENTES DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL EM UMA POPULAÇÃO NATIVA DE RORAIMA

Elen Keila Lima da Costa<sup>(1)</sup>; Cássia Ângela Pedrozo<sup>(2)</sup>; Sônia Maria Schaefer Jordão<sup>(2)</sup>; Rosimeire Almeida Teixeira<sup>(3)</sup>; Karine Dias Batista<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Roraima; elenkeila.lc@hotmail.com; Av. Cap. Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista, RR, 69304-000.

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Embrapa Roraima; Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, 69301-970.

<sup>(3)</sup> Graduada em Ciências Biológicas; Faculdade Cathedral; Av. Luís Canuto Chaves, 293, Caçari, Boa Vista, RR, 69307-053.

**Resumo** - O conhecimento da variabilidade genética é essencial em programas de melhoramento e de conservação de qualquer espécie. Sendo assim, este estudo teve como objetivo caracterizar a variabilidade morfológica de sementes de 31 genótipos de castanha-do-brasil, pertencentes a uma população nativa do Município de Caracará - RR. Na safra 2013 foram aleatoriamente coletados cinco frutos de cada genótipo, os quais tiveram suas sementes retiradas para posterior avaliação, que foi realizada no Laboratório de Solos da Embrapa Roraima. Os caracteres massa fresca de sementes por fruto (MSF), número de sementes por fruto (NSF), massa fresca média da semente (MMS), comprimento médio da semente (CMS), circunferência média da semente (CIRCMS) e largura média da semente (LMS) foram avaliados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Os valores médios da MSF, NSF, MMS, CMS, CIRCMS e LMS foram 130,490 g; 17 sementes; 7,752 g; 4,6 cm; 7,7 cm; e 2,8 cm, respectivamente. Os genótipos 18JLP01, 28JLP01, 29JLP01, 45JLP01 e 51JLP01 apresentaram médias promissoras para a maioria dos caracteres avaliados, podendo ser utilizados em programas de melhoramento, caso também apresentem produtividade de sementes satisfatória.

**Palavras-chave:** *Bertholletia excelsa*, variabilidade morfológica, melhoramento genético.

### INTRODUÇÃO

Dentre os produtos florestais não madeireiros, a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) é uma espécie-símbolo do desenvolvimento sustentável em vários planos de manejo e estratégias para a conservação da Amazônia, desempenhando papel importante na subsistência de milhares de famílias

residentes na floresta, ou em áreas próximas. As florestas onde há presença de castanheiras cobrem uma superfície de aproximadamente 325 milhões de hectares (STOIAN, 2004), abrangendo a Venezuela, a Colômbia, o Peru, a Bolívia, as Guianas e o Brasil. No entanto, as formações de florestas mais densas ocorrem neste último país (LORENZI, 2000).

As amêndoas provenientes da castanha apresentam elevado valor nutricional, podendo ser consumida *in natura* ou como ingrediente na fabricação de uma grande variedade de receitas. Além disso, o óleo extraído da amêndoa pode ser utilizado na fabricação de cosméticos (ALMEIDA, 1963; MÜLLER et al., 1995).

O conhecimento da variabilidade dos caracteres morfológicos dos frutos e das sementes é imprescindível em programas de melhoramento e conservação genética de qualquer espécie vegetal. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi caracterizar, morfológicamente, sementes de genótipos de castanha-do-brasil de uma população nativa do Estado de Roraima.

### MATERIAL E MÉTODOS

Cinco frutos de 31 genótipos de castanha-do-brasil (08JLP01, 12JLP02, 13JLP01, 15JLP02, 17JLP01, 18JLP01, 23JLP02, 28JLP01, 29JLP01, 31JLP02, 32JLP01, 35JLP02, 39JLP02, 41JLP01, 45JLP01, 47JLP01, 49JLP02, 51JLP01, 59JLP02, 61JLP01, 62JLP01, 66JLP01, 72JLP02, 73JLP01, 85JLP01, 87JLP02, 89JLP02, 91JLP01, 96JLP02, 113JLP02, 108JLP02), pertencentes a uma população nativa do Município de Caracará - RR foram aleatoriamente coletados na safra 2013. Os mesmos foram transportados para o Laboratório de Solos da Embrapa Roraima, onde foram abertos para retirada e limpeza das sementes.

Os caracteres massa fresca de sementes por fruto (MSF), número de sementes por fruto (NSF), massa fresca média da semente (MMS), comprimento médio da semente (CMS), circunferência média da semente (CIRCMS) e largura média da semente (LMS) foram avaliados. Os últimos quatro caracteres foram avaliados a partir de uma amostra de 10 sementes por fruto.

Os caracteres CMS e LMS foram avaliados utilizando-se régua graduada, enquanto que a CIRCMS foi avaliada com fita métrica. A MSF e a MMS foram obtidas em balança de precisão. A CIRCMS foi avaliada medindo-se a circunferência perpendicular ao maior eixo da semente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo cada fruto considerado como uma repetição. Os dados obtidos foram inicialmente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors e, posteriormente, à análise de variância e agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de todos os caracteres avaliados seguem distribuição normal, não havendo necessidade de transformação dos mesmos.

O resumo das análises de variância para os seis caracteres é apresentado na Tabela 1. Os valores médios da MSF, NSF, MMS, CMS, CIRCMS e LMS foram 130,490 g; 17 sementes; 7,752 g; 4,6 cm; 7,7 cm; e 2,8 cm, respectivamente. O valor médio obtido para o NSF no presente estudo foi similar ao apresentado por Kaminski et al. (2008) e por Camargo et al. (2010), os quais avaliaram castanheiras nativas de Roraima e do Mato Grosso, respectivamente, e superior ao encontrado por Tonini (2013), que também avaliou castanheiras nativas de Roraima. O valor médio da MSF foi superior aos obtidos por aqueles dois últimos autores e inferior ao obtido por Kaminski et al. (2008).

Os valores dos coeficientes de variação (CV) para os caracteres MSF, NSF, MMS, CMS, CIRCMS e LMS foram 19,93 %; 20,51 %; 15,14 %; 6,49 %; 5,07 %; e 7,28 %, respectivamente. Os menores valores observados para MMS, CIRCMS, CMS e LMS são explicados pelo fato das médias desses caracteres terem sido originadas de uma amostragem de 10 sementes por fruto, enquanto que, as médias da MSF e do NSF foram originadas de valores únicos de cada fruto avaliado.

Foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os genótipos para todos os caracteres avaliados, indicando presença de variabilidade para os mesmos, fato que pode facilitar a seleção de genótipos promissores em programas de melhoramento.

O agrupamento das médias pelo teste de Scott-knott pode ser observado na Tabela 2. Os valores máximos e mínimos apresentaram elevada amplitude para todos os caracteres, variando de 80,960 g a 188,480 g para MSF; 14 sementes a 20 sementes para NSF; 5,511 g a 10,224 g para MMS; 4,1 cm a 5,1 cm para CMS; 7,0

cm a 8,0 cm para CIRCMS; e 2,4 cm a 3,1 cm para LMS.

O maior número de classes foi formado para os caracteres MMS, CMS, CIRCMS e LMS, com quatro classes distintas cada um. A MSF apresentou duas classes, enquanto que, quanto ao NSF, o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade não conseguiu distinguir os genótipos, embora os mesmos tenham apresentado diferenças significativas pelo teste F para o caractere.

Os genótipos 18JLP01, 28JLP01, 29JLP01, 45JLP01 e 51JLP01 foram os que apresentaram os maiores valores médios para a maioria dos caracteres avaliados, sendo desejáveis em programas de melhoramento genético, desde que também apresentem elevada produtividade de sementes.

## CONCLUSÕES

1. Há variabilidade morfológica das sementes para os genótipos avaliados.
2. Os genótipos 18JLP01, 28JLP01, 29JLP01, 45JLP01 e 51JLP01, apresentaram valores médios promissores para a maioria dos caracteres, apresentando potencial para o melhoramento.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida e à Embrapa Roraima pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. P. Castanha-do-pará: sua utilização e importância na economia amazônica, Ed. S/A, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. 1963. 86p. (Estudos Brasileiros, 19).
- CAMARGO, F. F.; COSTA, R. B. da; RESENDE, M. D. V.; ROA, R. A. R.; RODRIQUES, N. B.; SANTOS, L. V.; FREITAS, A. C. A. Variabilidade genética para caracteres morfométricos de matrizes de castanha-do-brasil da Amazônia matogrossense. *Acta Amazônica*, v.40. 2010. p.705-710.
- CRUZ, C. D. Programa Genes – Versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística, Viçosa – UFV. 2009.
- KAMINSKI, P. E.; H, TONINI.; P, COSTA. Biometria de frutos de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em Roraima. IN: Anais do 1º Seminário do Projeto Kamukaia: Manejo de Produtos Florestais não madeireiros na Amazônia. Rio Branco, AC: Embrapa Acre. 2008. p.45-52.
- LORENZI, H. Brazilian Trees: A Guide to the Identification and Cultivation of Brazilian Native Trees, Nova Odessa: Plantarum. 2000. 368p.
- MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U. de; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B. A cultura da castanha-do-brasil. Brasília: Embrapa/SPI. Coleção Plantar, 23. 1995. 65p.
- STOIAN, D. Cosechando lo que cae: la economía de la castaña *Bertholletia excelsa* H.B.K) em la amazônia boliviana. IN: ALEXIADES, M.N.; SHANLEY, P. (Ed.). Productos forestales, medios de subsistencia y conservación de productos forestales no maderables. Borgor: Cifor, v.3. 2004. 89-116 p.
- TONINI, H. Amostragem para a estimativa de produção de sementes de castanha-do-brasil em floresta nativa. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, n.05. 2013. p.519-527.



**Tabela 1.** Resumo das análises de variância dos caracteres massa fresca de sementes por fruto (MSF), número de sementes por fruto (NSF), massa fresca média da semente (MMS), comprimento médio da semente (CMS), circunferência média da semente (CIRCMS) e largura média da semente (LMS), avaliados em 31 genótipos de castanha-do-brasil pertencentes a uma população nativa do Município de Caracará. Boa Vista – RR, 2014.

FV	GL	QMR					
		MSF	NSF	MMS	CMS	CIRCMS	LMS
Genótipos	30	2339,478*	15,8*	5915,700*	0,44*	0,81*	0,13*
Resíduo	124	676519,871	12116,1	1,378,433	0,09	0,15	0,04
Média		130,490	17	7,752	4,6	7,7	2,8
CV		19,93	20,51	15,14	6,49	5,07	7,28

Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2.** Valores médios dos caracteres MSF, NSF, MMS, CMS, CIRCMS e LMS avaliados em 31 genótipos de castanha-do-brasil pertencentes a uma população nativa do Município de Caracará. Boa Vista – RR, 2014.

Genótipo	MSF (g)	NSF	MMS (g)	CMS (g)	CIRCMS (g)	LMS (g)
08JLP01	124,120	b 16	a 7,629	b 4,6	b 7,4	c 2,6
108JLP02	106,840	b 16	a 6,387	c 4,2	c 7,5	c 2,7
113JLP02	122,720	b 19	a 5,956	c 4,2	c 7,3	c 2,7
12JLP02	115,080	b 13	a 8,530	a 4,9	a 8,3	b 3,0
13JLP01	126,520	b 19	a 6,947	b 4,6	b 7,5	c 2,8
15JLP02	120,440	b 17	a 6,797	b 4,1	c 7,3	c 2,6
17JLP01	158,000	a 21	a 7,742	b 4,5	b 7,1	c 2,5
18JLP01	154,040	a 18	a 8,553	a 5,1	a 7,8	c 2,9
23JLP02	132,520	b 16	a 7,753	b 4,7	b 7,8	c 2,8
28JLP01	188,480	a 18	a 10,224	a 4,9	a 8,7	a 3,0
29JLP01	157,920	a 17	a 9,236	a 4,7	b 8,6	a 3,1
31JLP02	115,180	b 17	a 7,103	b 4,1	c 7,6	c 2,6
32JLP01	119,600	b 17	a 7,124	b 4,7	b 7,4	c 2,7
35JLP02	142,480	a 18	a 7,831	b 4,7	b 7,6	c 2,7
39JLP02	136,920	b 19	a 7,352	b 4,6	b 7,5	c 2,8
41JLP01	105,660	b 14	a 7,368	b 4,7	b 7,9	b 2,7
45JLP01	150,880	a 18	a 8,825	a 4,9	a 8,1	b 3,0
47JLP01	129,200	b 17	a 7,283	b 4,5	b 7,7	c 2,8
49JLP02	81,960	b 17	a 6,032	c 4,2	c 7,1	c 2,4
51JLP01	165,920	a 20	a 9,670	a 5,1	a 8,1	b 3,1
59JLP02	99,000	b 17	a 5,511	c 4,0	c 7,2	c 2,6
61JLP01	150,800	a 16	a 9,194	a 4,9	a 8,3	b 2,8
62JLP01	131,240	b 16	a 8,213	a 4,6	b 7,0	b 2,8
66JLP01	128,680	b 17	a 7,552	b 4,6	b 7,0	b 2,9
72JLP02	108,200	b 15	a 7,172	b 4,4	c 7,6	c 2,7
73JLP01	129,920	b 15	a 8,343	a 5,1	a 7,4	c 2,6
85JLP01	125,600	b 14	a 8,838	a 4,9	a 7,7	c 2,7
87JLP02	123,040	b 18	a 7,331	b 4,5	c 7,4	c 2,7
89JLP02	132,600	b 17	a 8,346	a 4,9	a 7,5	c 2,7
91JLP01	145,300	a 17	a 8,162	a 4,7	b 8,1	b 2,8
96JLP02	116,320	b 17	a 7,288	b 4,6	b 7,4	c 2,7

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo Teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## DESEMPENHO GERMINATIVO DE SEMENTES DE PEREIRO-VERMELHO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E SUBSTRATOS

**Francisco Diorge de Franca**<sup>(1)</sup>; **Fabírcia Nascimento de Oliveira**<sup>(2)</sup>; **Salvador Barros Torres**<sup>(3)</sup>; **Rômulo Magno Oliveira de Freitas**<sup>(2)</sup>; **Marcos Vinicius Meiado**<sup>(4)</sup>

- <sup>(1)</sup> Estudante de graduação, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, e-mail: diorgefrancjr@yahoo.com.br, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
- <sup>(2)</sup> Doutorando (a), Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
- <sup>(3)</sup> Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da EMPARN/UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
- <sup>(4)</sup> Biólogo, Doutor, prof. do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe, Av. Vereador Olimpio Grande, s/n, Centro, CEP: 49500-000, Itabaiana, SE, Brasil.

**Resumo** – O pereiro-vermelho (*Simira gardneriana* M. R. V. Barbosa & A. L. Peixoto) é uma espécie florestal, pertencente à família rubiaceae, fornecedora de madeira com aplicação comercial. Este trabalho estudou a germinação das sementes de pereiro-vermelho em diferentes substratos e regimes de temperatura. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 5 x 4 (cinco substratos: entre areia, sobre areia, papel germitest, papel mata-borrão e vermiculita; e quatro temperaturas: 25, 30, 35 e 20-30 °C), com quatro repetições de 25 sementes cada, onde foram analisadas a porcentagem de germinação e a primeira contagem de germinação. O substrato entre areia (0%) e papel mata-borrão (7%) apresentaram os menores valores na primeira contagem, sendo que os demais substratos não diferiram entre si. A porcentagem e a primeira contagem de germinação foram menores no substrato entre areia, nas temperaturas de 35 °C e 20-30 °C, respectivamente. As temperaturas de 25 e 30 °C e os substratos sobre areia, vermiculita e papel germitest são condições adequadas para condução de testes de germinação em sementes de *S. gardneriana*.

**Palavras-chave:** *Simira gardneriana*, espécies florestais, germinação, produção de mudas.

### INTRODUÇÃO

A família rubiaceae é composta de aproximadamente 13.000 espécies, distribuídas em aproximadamente 650 gêneros (DELPRETE, 2004), sendo que, na caatinga o gênero *Simira* é representado por seis espécies, dentre elas a *Simira gardneriana* M. R. V. Barbosa & A. L. Peixoto, conhecida por pereiro-de-tinta ou pereiro-vermelho (GIULIETTI et al., 2002).

Ainda é pouco o conhecimento sobre as exigências de germinação das espécies florestais, por esse motivo, o estudo de métodos adequados em análises de sementes para essas espécies tem merecido atenção no meio científico, visando à obtenção de informações referentes às condições ideais de germinação. Dentre as condições ambientais que afetam o processo germinativo, a temperatura e o substrato são um dos fatores que tem influência significativa.

A determinação do substrato é importante tanto para a padronização de testes de germinação como para a produção de mudas. A padronização tem por objetivo estabelecer uma uniformidade dos resultados, permitindo a comparação entre laboratórios diferentes (LIMA & DORNELLES, 2002). O substrato serve de sustentação para germinação das sementes, cuja função é manter as condições adequadas de umidade, nutrientes e aeração (FIGLIOLIA et al., 1993).

A germinação e a primeira contagem de germinação também são afetadas pela temperatura, sendo necessários conhecimentos referentes aos efeitos das diferentes temperaturas e às possíveis oscilações que possam ocorrer nesse período, com a finalidade de delimitar valores máximos e mínimos, acima e abaixo dos quais a germinação não ocorre (SILVA et al., 2002).

Para sementes de espécies florestais, muitos substratos têm sido testados na condução de testes de germinação, tais como carvão, esfagno, vermiculita, pano, papel toalha, papel de filtro, papel mata borrão, terra vegetal, areia, entre outros (ANDRADE et al., 1999; ALVES et al., 2002).

Assim, em função de poucos estudos específicos quanto à padronização do teste de germinação em espécies florestais, propôs-se este estudo com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes temperaturas e substratos sobre o comportamento germinativo de sementes de pereiro-vermelho.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN, entre novembro e dezembro de 2013. As sementes de pereiro-vermelho foram coletadas manualmente de plantas matrizes no início do processo de deiscência dos frutos, no município de Afrânio, Pernambuco. Depois de colhidas, as sementes foram beneficiadas e acondicionadas em embalagem de papelão em ambiente de câmara refrigerada (15 °C e 50% de umidade relativa do ar) até o início da instalação do experimento.

Em seguida, as sementes foram submetidas às seguintes avaliações: a) Teste de germinação - foi conduzido em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), às temperaturas de 25, 30, 35 e 20-30 °C e fotoperíodo de 8 h. Para as temperaturas alternadas, o período luminoso correspondeu à temperatura mais elevada. As sementes foram distribuídas nos substratos sobre areia, entre areia, vermiculita e papel mata-borrão, em caixas acrílicas transparentes (gerbox) com dimensões de 11 x 11 x 3 cm. Além destes, também foi utilizado o papel toalha (Germitest) confeccionado em forma de rolos (BRASIL, 2009). Os substratos areia e vermiculita foram umedecidos a 60% da capacidade de retenção de umidade. Para o papel mata-borrão e germitest, o umedecimento foi feito na proporção de 2,5 vezes a massa seca do papel. O número de sementes germinadas foi avaliado diariamente até o 30º dia após a sementeira, adotando-se como critério de germinação a protrusão inicial da raiz primária (aproximadamente 2 mm de comprimento); b) Primeira Contagem de Germinação – porcentagem de sementes germinadas até o décimo terceiro dia após o início do teste.

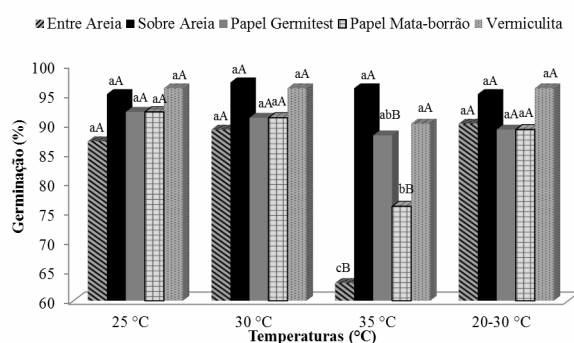
### Análise estatística

Os tratamentos foram distribuídos segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, e a análise de variância foi efetuada em arranjo fatorial 5 x 4 (cinco substratos e quatro temperaturas), com quatro repetições de 25 sementes cada. Para a análise dos dados, foi utilizado o pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011), sendo a comparação de médias feita pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre substrato e temperatura em todos os parâmetros avaliados. As combinações que proporcionaram maior porcentagem de germinação de sementes de pereiro-vermelho (Figura 1), realizada no trigésimo dia após a sementeira, foram obtidas quando se utilizaram as temperaturas constantes de 25 e 30 °C e temperatura alternada de 20-30 °C, independentemente do substrato testado, com valores variando de 87 a 97%. Na temperatura de 35 °C, somente a combinação com os substratos sobre areia, papel germitest e vermiculita proporcionaram resultados satisfatórios de germinação.

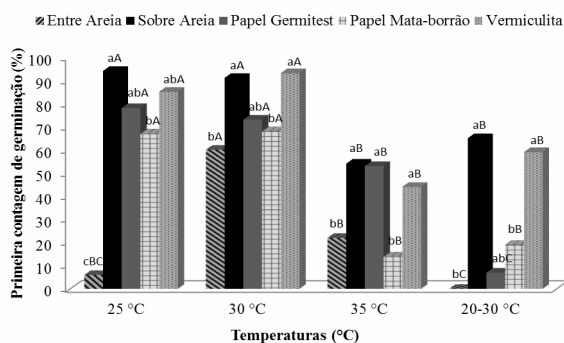
Em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (LIMA et al., 2006), *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (NOVEMBRE et al., 2007) e *Adenantha pavonina* L. (SOUZA et al., 2007) a temperatura de 30 °C também mostrou-se adequada para a otimização do desempenho germinativo, além de ter favorecido a redução do tempo médio de germinação. Por outro lado, Passos et al. (2008) recomendaram as temperaturas constantes de 25 e 30°C e a temperatura alternada de 20-30°C para a germinação das sementes de *Cedrela odorata* L. Esses resultados reforçam a afirmação de que a maioria das espécies tropicais e subtropicais apresenta potencial germinativo máximo na faixa de temperatura entre 20 e 30 °C (BORGES & RENA, 1993).



**Figura 1.** Porcentagem de germinação de sementes de pereiro-vermelho em função de diferentes composições de substratos e temperaturas. Letras minúsculas comparam substratos e maiúscula comparam temperaturas.

Com relação aos dados da primeira contagem da germinação (Figura 2), realizada no décimo terceiro dia após a sementeira, os melhores resultados foram observados quando se utilizou as temperaturas de 25 e 30 °C nos substratos sobre areia, papel germitest e vermiculita. Não foram obtidos valores satisfatórios na temperatura de 35 °C em nenhum dos substratos testados. Já na temperatura de 20-30 °C não houve germinação na primeira contagem para o substrato entre areia, indicando que a alternância/regime de temperatura retarda a velocidade das reações bioquímicas que regulam todo o processo metabólico da germinação.

Semelhantemente ao observado na porcentagem de germinação (Figura 1), a Figura 2 mostra que os substratos sobre areia, papel germitest e sobre vermiculita proporcionaram às sementes de pereiro-vermelho os maiores valores de primeira contagem de germinação nas temperaturas de 25 e 30 °C. Para sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth., a temperatura de 30 °C e os substratos papel ou vermiculita foi a mais adequada para condução de testes de germinação (NOVEMBRE et al., 2007). Passos et al. (2008) trabalhando com sementes de *Cedrela odorata* L. recomendaram os substratos pó de coco e areia combinado com temperaturas constantes de 25 e 30°C e temperatura alternada de 20-30 °C.



**Figura 2.** Primeira contagem de germinação de sementes de pereiro-vermelho em função de diferentes composições de substratos e temperaturas. Letras minúsculas comparam substratos e maiúscula comparam temperaturas.

Assim, pôde-se verificar que há grande variação no que diz respeito ao desempenho germinativo das sementes em relação aos substratos e temperaturas utilizados em condições de laboratório, tornando necessária a definição do ambiente que proporcione a melhor germinação de cada espécie florestal.

## CONCLUSÕES

1. Considerando os testes de germinação e de primeira contagem, verifica-se que a temperatura de 35 °C proporciona às sementes de pereiro-vermelho baixo desempenho germinativo;
2. As temperaturas de 25 e 30 °C e os substratos sobre areia, papel germitest e sobre vermiculita são condições adequadas para condução de testes de germinação em sementes de pereiro-vermelho.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro de Referência para recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CRAD/UNIVASF) pela concessão das sementes utilizadas no experimento. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas para os estudantes de graduação.

## REFERÊNCIAS

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, Londrina/PR, v. 24, n. 1, p. 169-178, 2002.

ANDRADE, A. C. S.; LOUREIRO, M. B.; SOUZA, A. D. O.; RAMOS, F. N.; CRUZ, A. P. M. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 23, n. 3, p. 279-283, 1999.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

DELPRETE, P. G. Rubiaceae. In: SMITH, N. P. et al. (eds.). Flowering plant families of the American tropics. Princeton University Press: New York Botanical Garden Press, p. 328-333, 2004a.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras/MG, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑARODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.) Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. cap. 4, p.137-174.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V.; NETA, A. L. B.; FIGUEIREDO, M. A. Espécies endêmicas da Caatinga. SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (eds.). Na vegetação e flora da Caatinga. Associação Plantas do Nordeste, Recife, p. 103-105, 2002.

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. 1 CD-ROM.

LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S.; MORAIS, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 30, n. 4, p. 513-518, 2006.

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. Crop Science, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NOVEMBRE, A. D. L. C.; FARIA, T. C.; PINTO, D. H. V.; CHAMMA, H. M. C. P. Teste de germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. - Fabaceae - Mimosoideae). Revista Brasileira de Sementes, Pelotas/RS, v. 29, n. 3, p. 42-45, 2007.

PASSOS, M. A. A.; SILVA, F. J. B. C.; SILVA, E. C. A.; PESSOA, M. M. L.; SANTOS, R. C. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro-vermelho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília/DF, v. 43, n. 2, p. 281-284, 2008.

SILVA, L. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 26, n. 6, p. 691-697, 2002.

SOUZA, E. B.; PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C. Germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 31, n. 3, p. 437-443, 2007.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## DIFERENCIAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE *Mimosa scabrella* Benth. PELO TESTE DE GERMINAÇÃO EM LABORATÓRIO E CRESCIMENTO EM VIVEIRO

**Paula Iaschitzki Ferreira<sup>(1)</sup>; Lilian Iara Bet Stedille<sup>(2)</sup>; Juliano Pereira Gomes<sup>(3)</sup>; Renata Diane Menegatti<sup>(4)</sup>; Adelar Mantovani<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Doutoranda em Produção Vegetal; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [paulaiaschitzki@hotmail.com](mailto:paulaiaschitzki@hotmail.com); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(2)</sup> Graduanda em Engenharia Florestal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [lika\\_stedille@hotmail.com](mailto:lika_stedille@hotmail.com); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(3)</sup> Doutorando em Produção Vegetal; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [julianopgomes@yahoo.com.br](mailto:julianopgomes@yahoo.com.br); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(4)</sup> Mestranda em Produção Vegetal; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [renata.d.menegatti@gmail.com](mailto:renata.d.menegatti@gmail.com); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(5)</sup> Professor Adjunto; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [mantovani@cav.udesc.br](mailto:mantovani@cav.udesc.br); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

**Resumo** – *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga) apresenta-se como espécie potencial para fins produtivos e recuperação de áreas degradadas. Objetivou-se avaliar o desempenho germinativo e o desenvolvimento de mudas em diferentes lotes de sementes de bracatinga. Os lotes foram obtidos em quatro municípios localizados no Planalto Catarinense: Bocaina do Sul (BOC), Lages (LGS), Ponte Alta (PTA) e Canoinhas (CAN), durante o período de frutificação de 2012/2013. O teste de germinação foi realizado em germinador tipo BOD, à temperatura de 25°C, luz constante e substrato rolo de papel do tipo *germitest*. Cada tratamento (lote) foi composto por 25 sementes, com quatro repetições. Durante o teste de germinação foram avaliados: primeira contagem, número de plântulas normais, anormais e sementes mortas, bem como, realizado o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG). Em viveiro, as sementes foram semeadas em tubetes com substrato, compondo-se 54 mudas/lote. Em laboratório, o IVG e primeira contagem apresentaram padrões semelhantes na diferenciação de lotes, quando relacionados à altura das mudas em viveiro. As procedências CAN e BOC apresentaram qualidade fisiológica superior em relação aos demais lotes estudados.

**Palavras-chave:** espécie florestal, qualidade fisiológica das sementes, crescimento de mudas.

### INTRODUÇÃO

A bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) tem sido uma essência florestal tradicionalmente explorada em

algumas regiões do Sul do Brasil (GRAÇA et al., 1986; STTENBOCK, 2009, 2011), assumindo importância econômica nas regiões de sua ocorrência natural, devido diversidade de uso. Sua madeira tem amplo aproveitamento como fonte energética (REITZ et al., 1978; PAULA, 1982; CARNEIRO et al., 1982; SILVA et al., 1983; CARVALHO, 1994) e sua utilização como material de construção, bem como material para cercados e outros fins, assim como o potencial apícola e forrageiro já foram descritos (GRAÇA et al., 1986; CARVALHO, 1994). As altas taxas de incremento, ciclo rápido e fortes níveis de interações com micro-organismos do solo, insetos e vertebrados, tornam esta uma das principais espécies indicadas como facilitadoras para programas de recuperação ambiental (REIS & KAGEYAMA, 2003), sendo notória a ocupação desta espécie em ambientes perturbados (CARNEIRO et al., 1982; CARPANEZZI et al., 1997; FERREIRA, 2011).

O conhecimento sobre a ecofisiologia da germinação e crescimento inicial das mudas é fundamental para o sucesso da atividade de produção de mudas de qualidade, sendo essencial para o sucesso de atividades de reflorestamento e de plantio em florestas naturais (MOTA et al. 2012). Ainda, torna-se de interesse prático, quando se dispõe de diferentes lotes de sementes, conhecer a qualidade intrínseca de cada um (MARQUES et al. 2002).

Neste sentido, objetivou-se avaliar o desempenho germinativo e o crescimento de mudas de quatro lotes de *Mimosa scabrella*.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de *Mimosa scabrella* pertencentes a lotes de quatro municípios localizados no Planalto Catarinense: Bocaina do Sul (BOC), Lages (LGS), Ponte Alta (PTA) e Canoinhas (CAN), as quais foram coletadas durante o período de frutificação de 2012/2013.

Depois de colhidas, as sementes foram enviadas para o Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CAV), onde as mesmas foram beneficiadas e em seguida foi desenvolvido o experimento de germinação. Foi utilizado germinador tipo BOD, à temperatura de 25°C, com luz constante, tendo como substrato rolo de papel do tipo *germitest*. Cada tratamento (lote) foi composto por 25 sementes, com quatro repetições. As contagens do número de sementes germinadas (protusão radicular) foram realizadas diariamente. A primeira contagem de germinação foi realizada no 2º dia e a avaliação final das plântulas normais, anormais e sementes mortas no 13º dia, sendo estas, expressas em valores de porcentagem. Também foi avaliado o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), utilizando-se a fórmula proposta por Maguire (1962):  $IVG = \sum(n_i/t_i)$ , em que  $n_i$  é o número de sementes por dia e  $t_i$ , o tempo (dias).

Para avaliação do crescimento das mudas, as sementes foram semeadas em tubetes sob substrato, dispostos em condições de viveiro. Cada tratamento (lote) foi composto de 54 mudas. No 30º dia após germinação, realizaram-se medidas de altura e diâmetro a altura do colo (DAC).

#### Análise estatística

Em ambos os testes (laboratório e viveiro) o delineamento empregado foi inteiramente casualizado. As avaliações estatísticas empregadas foram análise de variância e comparação de médias por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), efetuadas pelo programa Assisat (2014).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de germinação referente ao teste desenvolvido em laboratório estão dispostos na Tabela 1. Os lotes avaliados não apresentaram diferenças significativas quanto à porcentagem de plântulas normais.

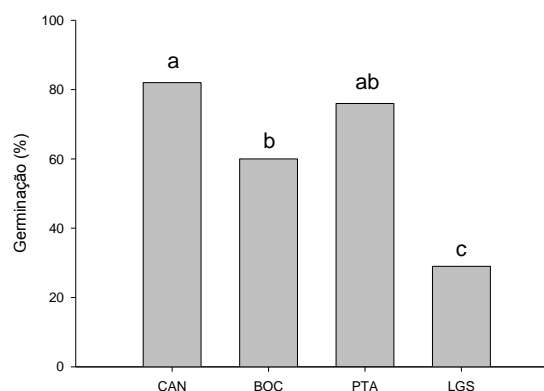
**Tabela 1.** Porcentagem média de plântulas normais, anormais, sementes mortas e Índice de Velocidade de Germinação (IVG), obtidos no teste de germinação de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga). UDESC/CAV, 2014.

LABORATÓRIO				
Plântulas	Procedências (Lotes)			
	BOC	CAN	LGS	PTA
Normal	80 a	96 a	88 a	84 a

Anormal	0 a	0 a	0 a	4 a
Morta	20 a	4 a	12 a	16 a
IVG	51,2 bc	65 a	38,6 c	59,9 ab
VIVEIRO				
Altura (cm)	14,2 a	12,1 b	10,2 c	9,77 c
DAC (cm)	0,1 a	0,09 ab	0,09 bc	0,08 Bc

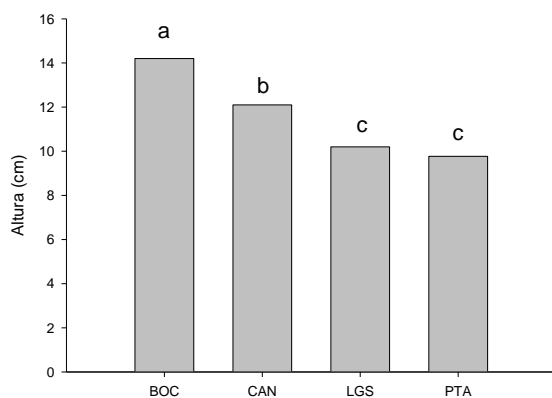
Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Os lotes de bracatinga estudados apresentaram diferenças significativas com relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) e valores da primeira contagem. O lote proveniente de LGS apresentou os menores valores para IVG, sendo possível observar este mesmo padrão no teste de primeira contagem (Figura 1). Marques et al. (2002) também registraram o mesmo padrão na discriminação de lotes utilizando-se o teste de primeira contagem e IVG. Contudo, avaliando-se apenas o teste de primeira contagem, CAN apresentou a maior porcentagem de sementes germinadas, atestando o maior vigor deste lote em relação aos demais (Figura 1). Nascimento e Pereira (2007) verificaram que o teste de primeira contagem de germinação mostrou-se mais sensível, detectando diferenças significativas entre os lotes, não acusadas pelo teste de germinação em sementes de alface.



**Figura 1.** Primeira contagem de germinação (%) de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga) de diferentes procedências (lotes). UDESC/CAV, 2014.

Considerando as duas características avaliadas no teste de viveiro, apenas a altura foi eficiente na discriminação dos lotes (Tabela 1). O lote proveniente de BOC apresentou a maior média de altura de plântulas, seguido de CAN (Figura 2). Andréo-Souza et al. (2009) também registraram diferenças significativas entre lotes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), a partir da altura de plântulas.



**Figura 2.** Altura das plântulas (cm) de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga) após 30 dias da sementeira em casa de vegetação. UDESC/CAV, 2014.

## CONCLUSÕES

1. A primeira contagem em laboratório e altura de plântulas em viveiros apresentaram os melhores resultados para discriminação do vigor em lotes de sementes de bracatinga.

2. As procedências Canoinhas (CAN) e Bocaina do Sul (BOC) apresentaram qualidade fisiológica maior em detrimento dos demais lotes estudados.

## REFERÊNCIAS

- ANDRÉO-SOUZA, Y. ; LIRA, M. A. P. ; OLIVEIRA, D.A.B. ; DRUMOND, M. A. ; DANTAS, B. F. . Avaliação da qualidade fisiológica de diferentes lotes de sementes de pinhão-mansão. In: I Congresso brasileiro de pesquisa em pinhão manso, 2009, Brasília. Pesquisa, desenvolvimento e inovação: tecnologia para biocombustível - anais.... Brasília: Embrapa Agroenergia, v. 1, 2009.
- ASSISTAT. Versão 7.7 beta (2014) - Homepage <http://www.assistat.com>. Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01/01/2014.
- CARNEIRO, R.M.; AMEIDA JUNIOR, A.R.; KAGEYAMA, P.Y.; DIAS, I.S. Importância da dormência das sementes na regeneração da bracaatinga – *Mimosa scabrella* Benth. CIRCULAR TÉCNICA IPEF n. 149, Setembro/1982.
- CARPANEZZI, A.A.; CARPANEZZI, O.T.B.; BAGGIO, A.J. Manejo de bracatingais In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTAVEL, 1997, Curitiba. Tópicos em manejo florestal sustentável. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p. 157-163.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.
- FERREIRA, P.I Caracterização do componente arbóreo de Áreas de Preservação Permanente em reflorestamentos de espécies exóticas como subsídio para restauração.2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2011.

- GRAÇA, L.R.; RIBAS, L.C.; BAGGIO, A.J. A rentabilidade econômica da bracatinga no Paraná. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 12, p. 47-72, jun. 1986.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.
- MARQUES, M.A.; PAULA, R.C.; RODRIGUES, T.J.D. Diferenciação de lotes de sementes de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.)Fr.All. ex Benth.) pelo teste de germinação em laboratório e viveiro. Revista Brasileira de Sementes, v. 24, n.1, p.244-247, 2002.
- MOTA, L.H.S.; SCALON, S.P.Q.; HEINZ, R. Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. Ciência Florestal, Santa maria, v. 22, n. 3, p. 423-431, 2012.
- NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.S. Testes para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface e sua relação com a germinação sob temperaturas adversas. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n.3, p. 175-179, 2007.
- PAULA, J.E. Espécies nativas com perspectivas energéticas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. Anais... São Paulo, Instituto Florestal, 1982. p. 1259-315.
- REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL & V.L. GANDARA, F.B. (org.) Restauração ecológica de ecossistemas naturais. São Paulo: Fepaf, p. 91-110, 2003.
- REITZ, R.; KLEIN, R.;REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Herbário Barbosa Rodrigues, 320 p., 1978.
- SILVA, L.B.X.; REICHMANN NETO, F.; TOMASELLI, I. Estudo comparativo da produção de biomassa para energia entre 23 espécies florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4., Belo Horizonte, 1982. Anais. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. 1983. p.872-8.
- STEENBOCK, W. Domesticação de bracatingais: perspectivas de inclusão social e conservação ambiental. 2009. 262f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- STEENBOCK, Walter et al . Ocorrência da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) em racatingais manejados e em florestas secundárias na região do planalto catarinense. Revista Árvore, Viçosa, v. 35, n. 4, Aug. 2011 .



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EFEITO DA SALINIDADE EM SEMENTES E PLÂNTULAS DE *S. gardneriana* EM DIFERENTES TEMPERATURAS

**Thiago Hadady da Silva Castro**<sup>(1)</sup>; **Fabírcia Nascimento de Oliveira**<sup>(2)</sup>; **Salvador Barros Torres**<sup>(3)</sup>; **Rômulo Magno Oliveira de Freitas**<sup>(2)</sup>; **Sara Monaliza Costa Carvalho**<sup>(4)</sup>

- <sup>(1)</sup> Estudante de graduação, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, e-mail: thiago.castro.93@hotmail.com, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
- <sup>(2)</sup> Doutorando (a), Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
- <sup>(3)</sup> Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da EMPARN/UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.
- <sup>(4)</sup> Mestranda, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.

**Resumo** – As plantas estão sujeitas a condições de estresses que limitam seu crescimento e suas chances de sobrevivência, principalmente nas regiões áridas e semiáridas. Em função disso, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a germinação e o crescimento inicial de plântulas de *S. gardneriana* em resposta à salinidade e a diferentes temperaturas. Os tratamentos foram instalados no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 x 4 (oito níveis de salinidade: 0,0 – testemunha; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5 e 7,5 dS.m<sup>-1</sup>; e quatro temperaturas: 25, 30, 35 e 20-30 °C), com quatro repetições de 25 sementes cada, onde foram analisadas a porcentagem de germinação, primeira contagem de germinação, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz. Para os oito níveis de salinidade, os valores para porcentagem de germinação foram menores a 35 °C, atingindo 62% no maior nível de sal. A massa seca de raiz decresceu à medida que aumentou o nível de salinidade das soluções, passando de 0,39 g para 0,22 g no potencial 0,0 (testemunha) para o nível 7,5 dS.m<sup>-1</sup> de NaCl. Águas salinas até o potencial de 3,5 dS.m<sup>-1</sup> não afeta o desempenho germinativo de sementes e plântulas de *S. gardneriana*.

**Palavras-chave:** Pereiro-vermelho, estresse salino, germinação, crescimento.

### INTRODUÇÃO

O gênero *Simira* pertence a essa família e na caatinga é representado por seis espécies, dentre elas a *Simira gardneriana* M. R. V. Barbosa & A. L. Peixoto é a única endêmica (GIULIETTI et al., 2002).

As espécies pertencentes ao bioma caatinga sofrem com as secas prolongadas. Além da seca, a salinidade é um problema cada vez maior para os agricultores nordestinos, sendo que o aumento desta última

prejudica a vegetação nativa em consequência dos efeitos tóxicos e osmóticos dos sais na germinação (GHASSEMI et al., 1995).

Nesse contexto, Larcher (2000) salientou que no estudo da germinação de sementes, o conhecimento sobre como o estresse influencia esse processo tem importância especial na ecofisiologia para avaliar os limites de tolerância e a capacidade de adaptação das espécies, pois os fatores abióticos interferem na germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas.

Para isso, é necessário determinar a temperatura adequada para a germinação de sementes devido ao fato desta afetar tanto a capacidade quanto a taxa de germinação, dificultando o cultivo de espécies nativas, visando sua utilização para os mais diversos fins. Além da temperatura adequada, a água deve estar disponível em condições favoráveis ao desenvolvimento das plantas, pois um estresse hídrico pode resultar em desequilíbrio metabólico (LIMA et al., 2006).

Trabalhos com sementes de diversas espécies têm sido conduzidos sob condições de estresses, com o objetivo de simular um ambiente com elevada salinidade. Em virtude disso, o objetivo dessa pesquisa é avaliar a germinação e o crescimento inicial de plântulas de *S. gardneriana* em resposta à salinidade e a diferentes temperaturas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró/RN. As sementes foram coletadas no município de Afrânio/PE, colocadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria com temperatura de 15 °C e umidade relativa do ar de 50%, nas quais permaneceram até o início do experimento.



Na simulação das águas salinas utilizou-se como soluto o NaCl, nas concentrações: 0,0 (testemunha); 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5 e 7,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$  diluídas em água destilada, cujo valor da condutividade elétrica das soluções foi verificado com auxílio de um condutímetro digital. No nível zero foi utilizada apenas água destilada para umedecer o substrato.

Posteriormente as sementes foram submetidas às seguintes avaliações:

a) teste de germinação: as sementes foram distribuídas sobre papel toalha umedecidos com água destilada (testemunha) e sete soluções de NaCl na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel (BRASIL, 2009). Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes e colocados em germinador tipo B.O.D. regulado nas temperaturas de 25 °C, 30 °C, 35 °C e 20-30 °C, com fotoperíodo de oito horas. As avaliações foram efetuadas diariamente, sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram extensão da raiz primária igual ou maior a 2 mm e foram finalizadas aos 30 dias após a instalação do experimento.

b) Primeira contagem de germinação: foi realizada juntamente com o teste de germinação, determinando-se a porcentagem de plântulas germinadas no décimo terceiro dia após a instalação do teste e, os resultados foram expressos em porcentagem.

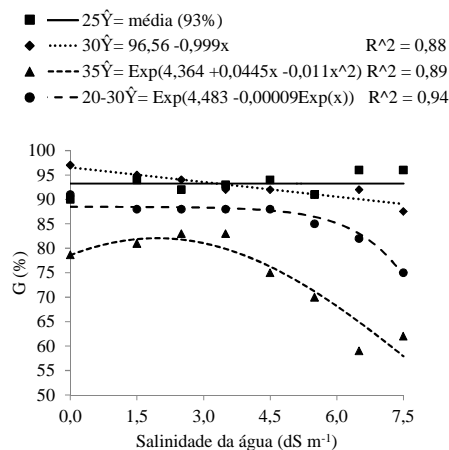
c) Massa seca de parte aérea e de raiz: a parte aérea e raiz das plântulas normais de cada repetição foram separadas com auxílio de uma tesoura, colocadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C, onde permaneceram até atingir peso constante. Após esse período, as amostras foram colocadas para resfriar em dessecadores e pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, os resultados foram expressos em  $\text{g}\cdot\text{plântula}^{-1}$  (NAKAGAWA, 1999).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 (níveis de salinidade) x 4 (temperaturas) com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para comparar o efeito da temperatura e de regressão para avaliar o efeito das águas salinas. Na escolha do modelo, levou-se em conta a explicação biológica e a significância do quadrado médio da regressão e das estimativas dos parâmetros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

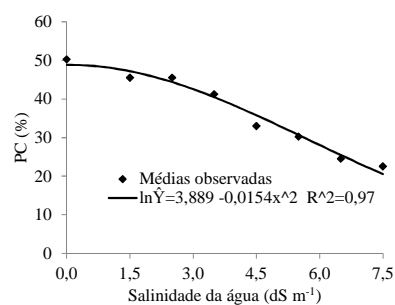
Os resultados obtidos para as sementes de *S. gardneriana* submetidas a águas salinas nas diferentes temperaturas indicaram que a interação entre esses fatores exerceram influência sobre a porcentagem final de germinação (Figura 1). Em todas as temperaturas, a porcentagem de germinação reduziu à medida que houve aumento na concentração das soluções salinas, exceto na temperatura de 25 °C. Para os quatro níveis de salinidade avaliados a temperatura na qual ocorreu menor germinação das sementes foi a de 35 °C, sendo significativamente menor que as demais.

As sementes apresentaram elevada porcentagem de germinação quando submetidas na temperatura de 30 °C, com a máxima germinação estimada para o nível 0,0  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$  (97%), decrescendo a partir deste, de forma que as menores porcentagens de germinação ocorreram na maior salinidade testada (7,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ ), com germinação de 87% de plântulas germinadas, resultando em redução total na ordem de 9,8%.



**Figura 1.** Porcentagem de germinação (G) de sementes de *S. gardneriana* sob diferentes condições de temperaturas e águas salinas.

Não houve interação entre sal e temperatura para a variável primeira contagem de germinação e massa seca da parte aérea. Os dados referentes a primeira contagem de germinação das sementes de *S. gardneriana* estão na Figura 2, pelos quais se observa que do nível 0,0  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$  (testemunha) para o nível 1,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$  a primeira contagem de germinação aos treze dias passou de 50% para 45%, resultando uma queda na ordem de 10%. Verifica-se ainda, que a primeira contagem de germinação decresceu à medida que aumentou o nível de salinidade das soluções, atingindo 22% no último nível testado (7,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$  de NaCl). Esses dados mostram que na primeira contagem foi possível perceber um decréscimo na germinação a partir de 1,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ , no entanto, na contagem final foi observado efeito negativo a partir do nível 3,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ . Alguns estudos também têm verificado que o efeito da salinidade pode ser variável entre porcentagem final de germinação e primeira contagem de germinação, como os obtidos por Guedes et al. (2011), que constataram maior efeito da salinidade sobre a primeira contagem, e em menor intensidade na germinação final.



**Figura 2.** Primeira contagem (PC) de germinação de sementes de *S. gardneriana* sob diferentes condições de águas salinas.

Com relação à massa seca da parte aérea de plântulas, o nível 1,5 dS.m<sup>-1</sup> apresentou maior média, porém não diferiu estatisticamente da concentração de 2,5 dS.m<sup>-1</sup>, e esta por sua vez não diferiu do nível de 3,5 dS.m<sup>-1</sup> ( Figura 3).

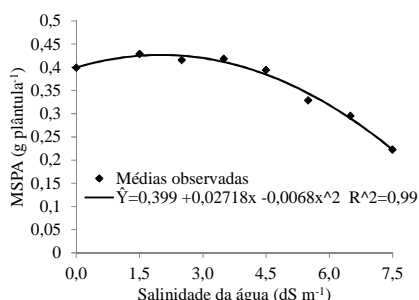


Figura 3. Massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas de *S. gardneriana* sob diferentes condições de águas salinas.

Quando submetidas à temperaturas de 25 e 30°C verificou-se maiores valores para primeira contagem e matéria seca de parte área (Tabela 1).

Tabela 1. Primeira contagem (PC) de germinação, massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas de *S. gardneriana* em diferentes temperaturas.

Temperaturas	PC	MSPA
25°C	58a*	0,5071a
30°C	59a	0,5447a
35°C	11c	0,1651c
20-30°C	18b	0,2333b

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de significância.

A massa seca de raiz de plântulas de *S. gardneriana* obteve melhor desempenho nas temperaturas de 25 °C e 30 °C no tratamento controle (0,27 e 0,25 g), e na temperatura de 20-30 °C as plântulas apresentaram 0,13 g no mesmo tratamento (testemunha). Ao serem submetidas ao nível de 7,5 dS.m<sup>-1</sup>, a massa das raízes das plântulas atingiram 0,16; 0,17 e 0,06 g, respectivamente, nas temperaturas de 25 °C, 30 °C e 20-30 °C (Figura 4).

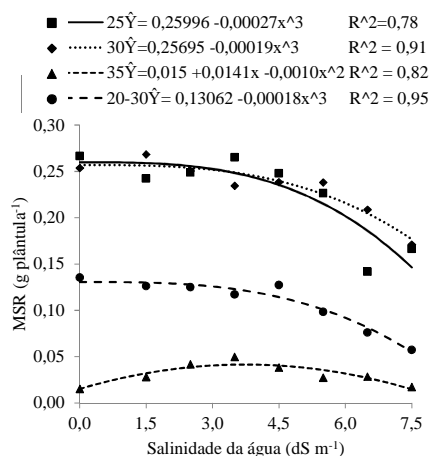


Figura 4. Massa seca de raiz (MSR) de plântulas de *S. gardneriana* sob diferentes condições de temperaturas e águas salinas.

Dentre todas as temperaturas avaliadas, a de 35 °C foi a que proporcionou a menor massa seca de raízes de plântulas, não sendo adequada para o seu desenvolvimento.

### CONCLUSÕES

1. Nas temperaturas de 25 °C e 30 °C a germinação de sementes e a massa seca de raiz, são menos afetadas pela salinidade;
2. Águas salinas interferem na germinação de sementes e plântulas de *S. gardneriana* a partir de 3,5 dS.m<sup>-1</sup>, de maneira a reduzir a porcentagem final de germinação e a massa seca da parte aérea e de raiz de plântulas.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CRAD/UNIVASF pela doação das sementes utilizadas no experimento e ao CNPq pela bolsa concedida ao primeiro autor.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Processo germinativo de sementes de paineira sob estresses hídrico e salino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 9, p. 903-909, 2004.

FONSECA, S. C. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeito de sais e da temperatura na germinação de sementes de olho-de-dragão (*Anadenanthera pavonina* L. - Fabaceae). Revista Brasileira de Sementes, v. 21, n. 2, p. 70-77, 1999.

GHASSEMI, F.; JAKEMAN, A. J.; NIX, H. A. Salinization of land and water resources: human causes, extent, management and case studies, CAB International, Egito, 1995. 526 p.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M., QUEIROZ, L. P., BARBOSA, M. R. V., NETA, A. L. B.; FIGUEIREDO, M. A. Espécies endêmicas da Caatinga. SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (eds.). Na vegetação e flora da Caatinga. Associação Plantas do Nordeste, Recife, p. 103-105, 2002.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GALINDO, E. A.; BARROZO, L. M. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze. Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 2 p. 279 - 288, 2011.

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima, 2000. 531p.

LIMA, J. D. ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. Efeito da temperatura e dos substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. (Leguminosae). Revista Árvore, v. 30, n. 4, p. 513-518, 2006.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49-85.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EFEITO DA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE NA GERMINAÇÃO DE JATOBÁ, PARAGOMINAS-PA

Amanda Pinheiro Fortaleza<sup>(1)</sup>; Cássio Viana Alves<sup>(1)</sup>; Ioneyde Alves Palheta<sup>(1)</sup>; José Jaime Pessoa do Nascimento Filho<sup>(1)</sup>; Luciana Maria de Barros Francez<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduandos do curso de Engenharia Florestal; Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas; e-mail: amanda.fortaleza1@hotmail.com. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)/Campus Paragominas, Rodovia PA 256, Km 6, CEP: 68625.400, Caixa Postal: 284. <sup>(2)</sup> Engenheira Florestal, M.Sc. Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas.

**Resumo** – Os problemas ambientais aliados à necessidade de recuperação de áreas têm aumentado o interesse do conhecimento das espécies nativas brasileiras. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da luminosidade e quebra de dormência na germinação de sementes de jatobá. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (Pleno sol e 70% de luminosidade), onde foram dispostas 36 sementes por tratamento distribuídas em 3 repetições de 12 indivíduos cada, totalizando 144 sementes. As sementes foram submetidas a tratamentos para superação de dormência: T1 – escarificação mecânica e T2 – escarificação mecânica e imersão em água por 12h. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância pelo teste “F” (5% de probabilidade) com auxílio do software MINITAB 6.0. A porcentagem de emergência foi de 22,22% em pleno sol e, 18,06%, para 70% de luminosidade. Para blocos não houve diferença significativa, quanto à número de indivíduos e índice de velocidade, porém com diferença para tempo médio. Os diferentes tipos de escarificação apresentaram diferença significativa quanto à germinação. Para produção de mudas de jatobá é recomendado a escarificação mecânica com imersão em água por 12h para quebra de dormência, em qualquer um dos ambientes testados.

**Palavras-chave:** ambiente; sementes; espécies nativas; escarificação.

### INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais aliados à necessidade de recuperação de áreas degradadas têm aumentado o interesse sobre o conhecimento das espécies nativas brasileiras (CARVALHO FILHO et al., 2003). Uma das maiores dificuldades na recomposição de florestas nativas envolve o plantio de mudas de espécies que possam ser utilizadas em programas de reflorestamento (FERRAZ & ENGEL, 2011; CARVALHO FILHO et al. 2003).

Um plantio com resultados satisfatórios depende diretamente de alguns fatores, entre eles, a espécie, o

potencial genético das sementes e a qualidade das mudas produzidas. Assim, as características das mudas a serem produzidas indicarão a qualidade das árvores adultas (NOVAES et al., 2002). Trabalhos em que se analisa o sombreamento, consistem basicamente, na avaliação do crescimento de mudas sob diferentes níveis de luminosidade, visando à compreensão do comportamento das espécies no decorrer da produção de mudas (CÂMARA & ENDRES, 2008).

Para várias espécies da família das Leguminosae, especialmente aquelas que possuem sementes que apresentam dormência do tipo tegumentar, muitos trabalhos têm priorizado a investigação experimental de tratamentos pré-germinativos que possibilitem otimização da germinação das sementes (SOUZA et al., 2000).

Nos últimos anos, as espécies arbóreas nativas têm despertado o interesse de vários pesquisadores que buscam estudar as capacidades adaptativas que potencializam a utilização destas espécies. Dentre as diversas espécies estudadas tem-se o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), pertencente à família Leguminosae (Fabaceae), espécie clímax e heliófita, característica de floresta latifoliada semidecídua (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003).

Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de luminosidade e quebra de dormência na germinação de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e o teste com materiais mais baratos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O município de Paragominas está localizado na Região Norte – PA, Mesorregião geográfica Sudeste Paraense e microrregião de Paragominas (IBGE, 2010), na zona fisiográfica Guajarina, entre as coordenadas de 02° 25' e 04° 09' S e 046° 25' e 048° 54' W Gr, às margens da Rodovia BR 010 (BASTOS et al., 2005).

O experimento foi desenvolvido em viveiro de plantas, pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) - Campus Paragominas. Foram utilizadas sementes da espécie jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) provenientes da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram

testadas duas situações para quebra de dormência em diferentes níveis de luminosidade.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (Pleno sol e 70% de luminosidade), onde foram dispostas 36 sementes por tratamento distribuídas em 3 repetições de 12 indivíduos cada, totalizando 144 sementes a serem plantadas. As sementes foram submetidas a tratamentos para superação de dormência: T1 – escarificação mecânica e T2 – escarificação mecânica e imersão em água por 12 horas.

As sementes foram plantadas em substrato constituído de terra preta, previamente peneirada em peneira de malha nº 5. Foram utilizados sacos de polietileno tamanho 15cm x 25cm x 05cm. A irrigação foi realizada duas vezes ao dia (pela manhã e fim de tarde), durante todos os dias da semana, com o auxílio de um irrigador. Após a sementeira, foram feitas observações a cada 10 dias até o final do período de avaliação (40 dias).

As variáveis coletadas foram número de sementes que emergiram. A partir dos dados coletados foram calculados percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) segundo a fórmula de Maguire (1962) e tempo médio de germinação (TM) calculado segundo a equação de Edmond e Drapala (1958).

#### Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software MINITAB 6.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das sementes de jatobá mostrou-se lenta, com início aos 15 dias após a sementeira, se prolongando até o 40º dia após o plantio. Foi relatado por Carvalho (2003) que o jatobá apresenta crescimento vegetativo lento e que umas das possíveis causas é a impermeabilidade do tegumento à água por apresentar sementes duras, o que retarda a germinação.

A porcentagem de emergência alcançada foi de 22,22% em ambiente a pleno sol e, 18,06% para ambiente com 70% de luminosidade, sendo que no tratamento T1 em ambiente a 70% de luminosidade não houve germinação. No trabalho realizado por Carvalho Filho et al. (2003) na produção de mudas da mesma espécie, foram encontrados resultados semelhantes em que a maior porcentagem de emergência foi observada em ambiente de pleno sol.

Segundo Oliveira et al. (2011), como espécie heliófita amplamente distribuída e adaptada a ambientes heterogêneos, espera-se uma maior abundância da espécie em ambientes com maior perturbação antrópica e, conseqüentemente, maior incidência luminosa, o que pode ser uma das causas da germinação ter sido maior em ambiente a pleno sol.

Não foi observada diferença estatística quanto ao número de indivíduos germinados ( $p = 0,461$ ) e ao índice de velocidade de germinação ( $p = 0,081$ ) entre os ambientes a pleno sol e a 70% de luminosidade,

com diferença estatística para o tempo médio de germinação ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) das variáveis número de indivíduos, tempo médio e índice de velocidade de germinação em mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), aos 40 dias de sementeira, produzidas em diferentes níveis de luminosidades, em Paragominas, PA

Causa de Variação	gl	SQ	QM	F	p
<b>Número de Indivíduos</b>					
Tratamento	1	14,08	14,08	11,27	0,010*
Blocos	1	0,75	0,75	0,6	0,461
Resíduo	8	10,00	1,25		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>38,92</b>			
<b>Tempo Médio</b>					
Tratamento	1	266,02	266,02	76,46	<0,001*
Blocos	1	379,69	379,69	109,13	<0,001*
Resíduo	8	27,83	3,48		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>903,23</b>			
<b>Índice de Velocidade de Germinação</b>					
Tratamento	1	0,01	0,01	6,06	0,039*
Blocos	1	0,01	0,01	3,97	0,081
Resíduo	8	0,02	0,00		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,06</b>			

\* Diferença Significativa ( $p < 0,05$ )

Os diferentes tipos de escarificação (T1 e T2) apresentaram diferença significativa em relação à germinação do jatobá, ao se considerar as médias, para número de indivíduos, tempo médio de germinação e índice de velocidade de germinação, em que T2 apresenta os maiores valores (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias acompanhadas do desvio padrão, do número de indivíduos, tempo médio e índice de velocidade, de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), aos 40 dias de sementeira, em Paragominas, PA.

Variável	Tratamento	
	T1	T2
Número de Indivíduos	1,33 ± 1,51a	3,50 ± 1,64b
Tempo Médio	10,00 ± 10,95a	19,42 ± 2,73b
Índice de Velocidade	0,07 ± 0,08a	0,14 ± 0,06b

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente. Foi aplicado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Gomes et al. (2013), com a espécie *Hymenaea courbaril* L., em que as sementes submetidas à escarificação mecânica e imersão em água por 12 horas apresentaram o maior número de indivíduos germinados.

Cruz et al. (2001) verificaram que para a espécie *Hymenaea intermedia* Ducke, os melhores resultados para superação de dormência foram observados nas sementes com escarificação mecânica, assim esse método é eficiente para superar a dormência e promover a germinação das sementes da espécie. Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al. (2013), apontando que a escarificação mecânica é adequada para a superação da dormência das sementes de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*.

O maior valor para tempo médio foi encontrado para as sementes submetidas à escarificação mecânica e imersão em água por 12 horas. Entretanto, Gomes et al. (2013) encontraram os menores valores para tempo médio utilizando o mesmo tratamento.

O tratamento 1 apresentou o menor valor médio, para o índice de velocidade. Em estudo realizado por Andrade et al. (2010) com sementes de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang., resultados semelhantes foram encontrados para o índice de velocidade de germinação, onde o tratamento em que as sementes não foram submetidas à imersão em água apresentou o menor valor. Isso indica que a pré-imersão pode proporcionar certa vantagem na emergência das sementes.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento pré-germinativo utilizando a escarificação mecânica seguido de imersão em água por 12 horas para quebra de dormência é o mais recomendável para a produção de mudas de jatobá.

2. Jatobá pode ser produzido tanto em ambiente a pleno sol quanto à 70% de luminosidade.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A. de.; ALCÂNTARA BRUNO, R. de L.; OLIVEIRA, L. S. B. de.; SILVA, H. T. F. da. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 293-299, 2010.
- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; FIGUEIREDO, R. de O.; SILVA, G. de F. G. da. *Características agroclimáticas do município de Paragominas*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 228. 2005. 21p.
- CÂMARA, C. de A e ENDRES, L. Desenvolvimento de mudas de duas espécies arbóreas: *Mimosa caesalpinifolia* Benth. E *Sterculia foetida* L. sob diferentes níveis de sombreamento em viveiro. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar., 2008.
- CARVALHO FILHO, J. L. S. de; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. *Cerne*, v.9, n.1, p. 111-121, 2003.

- CARVALHO, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1030p.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. de O.; CARVALHO, J. E. U. de. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.24, n.2, p.161-165, 2001.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 71, n. 2, p. 428-443, 1958.
- FERRAZ, A. de V e ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex Dc.) Sandl.) e guarucuia (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan). *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.3, p. 413-423, 2011.
- FREITAS, A. R. de; LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T.; MENGARDA, L. H. G.; VENANCIO, L. P.; CALDEIRA, M. V. W. Superação de dormência de sementes de jatobá. *Pesquisa Florestal Brasileira*. Colombo, v.33, n.73, p.85-90, 2013.
- GOMES, M. B.; FARIA, A. A. de.; CERQUEIRA, D. S.; BAILÃO, L. L. Avaliação de métodos para a superação de dormência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). *Revista Eletrônica Univar*, Barra do Garças, v.2, n.9, p. 6-9, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Demográfico 2010*. IBGE Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=150550>>. Acesso em: 01 set. 2013.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5 Ed. v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v 1, 384p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- NOVAES, A. B. de; CARNEIRO, J. G. de A.; BARROSO, D. G.; LELES, P. S. dos S. Avaliação do potencial de regeneração de raízes de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em diferentes tipos de recipientes, e o seu desempenho no campo. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.6, p. 675-681, 2002.
- OLIVEIRA, W. L. de; MEDEIROS, M. B. de; MOSER, P.; PINHEIRO, R.; OLSEN, L. B. Regeneração es estrutura populacional de jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* L.), em dois fragmentos com diferentes graus de perturbação antrópica. *Acta Botanica Brasílica*, v.25, n.4, p.876-884, 2011.
- SOUZA, L. A. G. de; ALBERTINO, S. M. F.; SILVA, M. F. da; SILVA, J. F. da. Superação da dormência de sementes de oito espécies de leguminosas herbáceas submetidas a tratamentos pré-germinativos. *Ciências Agrárias: Revista da Universidade Federal do Amazonas*, Manaus, v. 9, n. 1-2, p. 1-23, jan./dez. 2000.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE *Apuleia leiocarpa*

**Kamile Z. Araújo<sup>(1)</sup>; Daniela R. Borella<sup>(2)</sup>; César A. Lima<sup>(3)</sup>; Fabieli Pelissari<sup>(4)</sup>; Pastor A. Mojena<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante de graduação; Universidade Federal de Mato Grosso UFMT, campus de Sinop; [kamile\\_tga@hotmail.com](mailto:kamile_tga@hotmail.com); Avenida Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial. CEP 78550-000, Sinop - MT. <sup>(2)(3)</sup> Estudante de graduação; <sup>(4)</sup> Técnica do laboratório; <sup>(5)</sup> Professor; Universidade Federal de Mato Grosso UFMT, campus de Sinop;

**Resumo** – A *apuleia leiocarpa* pertence à família Caesalpiniaceae, é uma espécie nativa da Amazônia ocidental e como característica desta, apresenta dormência tegumentar. Objetivou-se avaliar a porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e a porcentagem de primórdio foliar de *Apuleia leiocarpa* em diferentes substratos. O experimento foi desenvolvido no laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso. As sementes foram submetidas à escarificação com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) PA 98 % de concentração por 5 minutos, sendo testados diferentes substratos: T1 solo; T2 solo + areia (1:1); T3 solo + esterco + palha (2:1:1); T4 solo + esterco (2:1). Calculou-se porcentagem de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE) e primórdios foliares (%PF). Os tratamentos T1 e T2 propiciaram condições mais favoráveis à emergência da espécie.

**Palavras-chave:** sementes, índice de velocidade de emergência, primórdios foliares.

### INTRODUÇÃO

A espécie arbórea *Apuleia leiocarpa* (Leguminosae – Caesalpinoideae) conhecida popularmente por garapeira é uma espécie encontrada do Pará até o Rio Grande do Sul Lorenzi (2000), esta é nativa da Amazônia ocidental brasileira (SALMAN et al., 2008).

Define-se germinação como a emergência e o desenvolvimento das estruturas principais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais propícias (NASSIF et al., 1998).

Segundo Souza et al. (1994), grande parte dos essenciais florestais que pertencem à família das leguminosae apresentam sementes com tegumento impermeável.

Os métodos utilizados para superar a dormência de sementes dependem basicamente das causas que conduzem a dormência e, conseqüentemente, para cada espécie pode existir um ou mais tratamentos. As técnicas mais utilizadas para superar a

impermeabilidade à água nas sementes de leguminosae são: tratamentos térmicos, químicos (ácido sulfúrico ou álcool), elétricos ou pressão, abrasão e armazenamento. Nascimento (1982) afirma que isto acarreta maior porcentagem de germinação ou mesmo emergência em curto espaço de tempo.

O substrato é o suporte estrutural para emergência da planta e pode ser de diferente natureza. Para as espécies nativas ainda existem poucas recomendações e prescrições, com isso outros tipos de substratos mais viáveis financeiramente para o produtor, têm sido testados (FIGLIOLIA et al., 1993).

O objetivo do trabalho foi avaliar a porcentagem de emergência das sementes de *Apuleia leiocarpa* usando diferentes substratos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso. Foram utilizadas sementes de *Apuleia leiocarpa* coletadas em junho de 2013 no município de Peixoto de Azevedo e posteriormente armazenadas em câmara fria (5-7 °C) e úmida (70%).

Foram selecionadas 320 sementes em seguida estas foram submetidas a tratamento de escarificação química com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) PA 98% por 5 minutos e posteriormente semeadas em diferentes substratos: T1 solo, T2 solo + areia (1:1); T3 solo + esterco de caprino + palha (2:1:1); T4 solo + esterco (2:1).

Os substratos, o solo e a areia foram coletados na universidade, seco em estufa de esterilização a 105° C/48h. O esterco foi curtido, seco em estufa de circulação forçada a 55° C/72h. A palha de arroz seguiu mesmo processo. Cada tratamento apresentou quatro repetições, e cada repetição contendo 20 sementes.

Realizou-se a irrigação das sementes e observações diárias para calcular posterior porcentagem de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE) e inserção do primórdio foliar (%PF), conforme as equações abaixo:

$$\% E = (NE/NT) * 100$$

Onde:

NG = número de sementes emergidas.

NT = número de sementes semeadas.

$$IVE = \sum(NE/Ti)$$

Onde:

NE = número de sementes germinadas.

Ti = tempo (dias) que emergiu.

$$\%PF = (NPF/NE) * 100$$

Onde:

NPF= número de primórdios foliares.

NE = número de sementes germinadas.

### Análise estatística

A análise estatística dos resultados foi feita com o auxílio do programa R. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento em bloco utilizando teste Tukey, considerando a margem de erro de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os percentuais de emergência por tratamentos T1 solo, T2 solo + areia, T3 solo + esterco + palha e T4 solo + esterco, no período de 14 dias são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Média de percentagem de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de primórdio foliar (%PF) das sementes de *Apuleia leiocarpa* aos 14 dias após semeadura em diferentes substratos.

Tratamentos	%E	IVE	%PF
T1	82,50 a	4,1225 a	74,7800 a
T2	65,00 b	3,3900 a	76,4875 a
T3	17,50 c	0,4075 b	12,5000 b
T4	15,00 c	0,3900 b	20,8325 b
CV (%)	15,9	17,57	44,27

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

Pode-se observar uma diferença estatística entre os substratos utilizados, para médias de emergência os melhores resultados foram T1 solo e T2 solo + areia. Logo solo + esterco + palha e solo + esterco não diferiram entre si.

Onofre Neto (2011) observou resultados similares em teste de germinação com espécie de *Calycophyllum spruceanum*, utilizando areia e solo.

A dificuldade que a plântula teve para romper a superfície do solo durante o processo de germinação pode ser um dos precursores para a menor percentagem

de emergência do substrato T3 e T4.

Em relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), houve efeito significativo para T1, T2 entre T3, T4, porém entre eles não diferiu. Observando os resultados, o substrato foi T1 teve maior emergência, enquanto T4 proporcionou menor velocidade.

Tratando-se de surgimento de primórdio foliar, T2 expressou maior porcentagem de primórdio foliar neste intervalo de tempo do experimento, seguindo de valor inferior similar T1.

## CONCLUSÕES

1. Os tratamentos de solo e solo + areia tiveram melhores resultados tanto em emergência, índice de velocidade e surgimento de primórdio foliar.

2. Para o substrato contento esterco de caprino há necessidade de novos estudos sobre esta espécie. Podendo ser necessário um tempo maior de curtimento do esterco.

## AGRADECIMENTOS

Sou grata a toda equipe que apoiou de algum modo o presente trabalho, em especial o professor pela orientação. Agradeço também a UFMT pelo suporte.

## REFERÊNCIAS

- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. de C.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes In: AGUIAR, I. B. de PIÑA RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p. 137-174.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, v. 1. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.
- NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. Germinação de leguminosas forrageiras nativas submetidas a tratamentos para quebra da impermeabilidade do tegumento. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte. 37p. 1982. Boletim de pesquisa, 5.
- NASSIF, S.M.L.; VIEIRA, I.G.; FERNADES, G.D. (LARGEA/). Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, Informativo Sementes IPEF, 1998.
- ONOFRE NETO, R. N.; Efeito de diferentes substratos na germinação e vigor de semente de mulateiro – *Calycophyllum spruceanum* Benth. (rubiaceae) em casa de vegetação. Rio Branco-AC, UFAC, 2011.
- SALMAN, A. K. D.; López, G. F. Z.; BENTES-GAMA, M. de M.; ANDRADE, C. M. S.; Espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental Brasileira com potencial para arborização de pastagens. -- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2008.
- SOUZA, A. A. G.; VARELA, A. P.; BATALHA, L. F. P.; Tratamentos pré-germinativos em sementes florestais da Amazônia: VI- muirajuba *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbride var. *molaris* Spr. ex Benth. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, 1994.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE *Tabebuia impetiginosa*

Daniela Roberta Borella<sup>(1)</sup>; Kamile Zompero Araújo<sup>(1)</sup>; Lucas Alencar da Silva Nogueira<sup>(1)</sup>; Everton José Almeida<sup>(2)</sup>; Pastor Amador Mojena<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Acadêmicos de graduação; <sup>(2)</sup> Mestre em Ciências Ambientais; <sup>(3)</sup> Professor Orientador; Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Sinop; [drborella@hotmail.com](mailto:drborella@hotmail.com); Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial. CEP: 37200-000, Sinop – MT.

**Resumo** – *Tabebuia impetiginosa* é uma das espécies que não apresenta sementes com dormência, sendo desnecessário tratamento para superação, pois possuem alta germinabilidade. Com esse trabalho objetivou-se verificar o efeito do peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) em diferentes concentrações na germinação e no índice de velocidade de germinação das sementes de *Tabebuia impetiginosa*. As sementes foram submetidas a três concentrações de peróxido de hidrogênio ( $T_1$  1%,  $T_2$  2% e  $T_3$  3%), e C como controle. Todos os tratamentos foram acondicionados em câmara de germinação à 30°C e 12 horas luz. Verificou-se que no  $T_1$  obteve-se melhor índice de velocidade de germinação e número de sementes germinadas, porém com anomalias nas radículas, seguido do controle que ocorreu germinação com radículas normais. No  $T_2$  poucas sementes germinadas e  $T_3$  sem germinação. Não houve diferença significativa na porcentagem de germinação entre o tratamento  $T_1$  e o controle, mas no índice de velocidade de germinação houve variação significativa. Conclui-se que o peróxido de hidrogênio em baixa concentração (1%) aumenta a velocidade de germinação, mas é tóxico para as sementes de ipê-roxo, prejudicando o desenvolvimento das radículas.

**Palavras-chave:** anomalias, velocidade de germinação, tóxico.

### INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma grande diversidade de espécies florestais nativas, distribuídas por todo o território nacional. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (1998) existem cerca de 5 a 10 espécies de gimnospermas e 55.000 a 60.000 espécies de angiospermas. Essas espécies apresentam múltiplos usos, como para obtenção de produtos madeireiros e não madeireiros, arborização urbana, recuperação de áreas degradadas (RAD), reflorestamento, medicina, entre outros.

Dentre as espécies arbóreas, o ipê-roxo é uma espécie de alto valor econômico, ornamental, medicinal e na recuperação de áreas degradadas.

A *Tabebuia impetiginosa* pertence à família Bignoniaceae, ocorre em quase todo o território nacional, além do Paraguai, Argentina entre outros países (REITZ et al., 1988 e CARVALHO, 1994). Pode alcançar alturas de 8 a 20m, com característica de planta decídua (LORENZI, 2002). Devido ao seu porte, faz parte do extrato superior da floresta, possuindo grande longevidade (LONGHI, 1995).

As sementes do ipê-roxo não apresentam o mecanismo de dormência, sendo desnecessário tratamento para superação deste mecanismo. Sua germinação é epígea, com início entre 7 a 30 dias após a semeadura, e 3 a 10 dias no germinador, com alta porcentagem de germinação (CARVALHO, 2003).

O peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) tem efeito estimulador na germinação de sementes, sendo usado em coníferas nos Estados Unidos (FOWLER & MARTINS, 2011).

Objetivou-se com esse trabalho verificar o efeito do peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) em diferentes concentrações na germinabilidade e no índice de velocidade de germinação de sementes de ipê-roxo.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus de Sinop – Mato Grosso. As sementes de *Tabebuia impetiginosa* foram coletadas no mês de julho do ano de 2013, secadas à sombra, embaladas em bolsa de nylon impermeável, colocadas em pote de vidro completamente fechadas e conservadas em geladeira convencional a temperatura de 15°C até a instalação do experimento.

Foram selecionadas duzentas sementes e colocadas em solução de hipoclorito de sódio a 2%, por três minutos. Após, as sementes foram lavadas com água destilada, em seguida foram embebidas em fungicida Maxim por dez minutos.

Posteriormente as sementes foram acondicionadas em caixas de gerbox com papel filtro umedecido nas diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio, sendo T<sub>1</sub> (1%), T<sub>2</sub> (2%), T<sub>3</sub> (3%), e controle (C) com papel filtro umedecido apenas com água destilada. Os tratamentos foram acondicionados numa câmara de germinação a 30°C e 12 horas luz.

As características analisadas foram a germinabilidade (G%), conforme a Equação 1:

$$\% G = (NG/NT) * 100$$

Onde:

NG = número de sementes germinadas.

NT = número de sementes colocadas para germinar.

E o índice de velocidade de germinação (IVG), Equação 2:

$$IVG = \sum (NGi/Ti)$$

Onde:

NGi = número de sementes germinadas no dia i.

Ti = tempo, em dias, após a semeadura, para germinação.

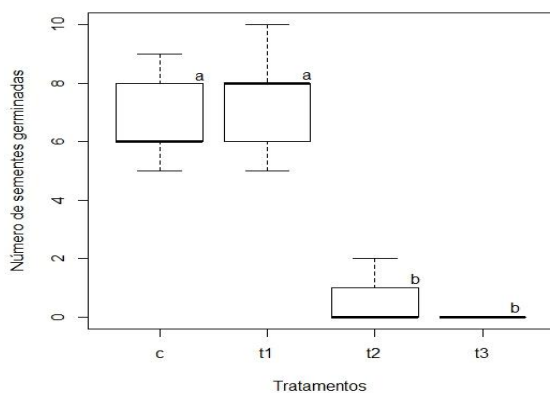
### Análise estatística

Foram realizados quatro tratamentos, com cinco repetições de 10 sementes para cada tratamento. As observações foram efetuadas durante um período de quinze dias, a partir da data de emergência. Para detectar diferenças entre os tratamentos, foi aplicado *one-way* ANOVA, com teste de Tukey ( $\alpha=5\%$ ) *à posteriori* (BANZATTO & KRONKA, 1995). As análises foram realizadas no programa estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento T<sub>1</sub> com peróxido de hidrogênio a 1% apresentou maior porcentagem de sementes germinadas, (74%) e maior velocidade de germinação (9,62) seguida do controle (C) (68%) e (6,25), no tratamento T<sub>2</sub> à 2% (6%) e (0,70), e T<sub>3</sub> à 3% não ocorreu nenhuma germinação.

Estatisticamente não houve diferença na germinação entre o T<sub>1</sub> e o controle (C), mas estes foram estatisticamente superiores aos tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> (Figura 1).



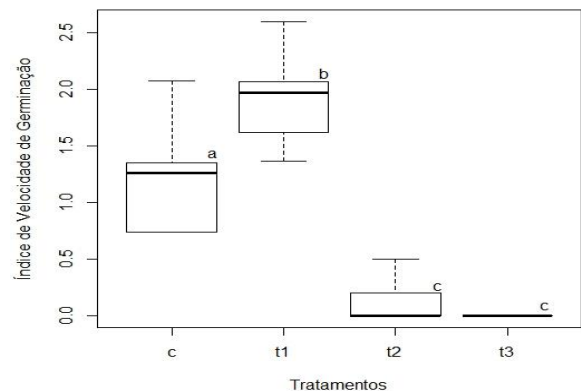
**Figura 1.** Número de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-Roxo) germinadas nos diferentes tratamentos com peróxido de hidrogênio. Controle (C), T<sub>1</sub> (1%), T<sub>2</sub> (2%) e T<sub>3</sub> (3%).

Pode-se perceber que as maiores concentrações de

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> prejudicaram a germinação das sementes de ipê-roxo, mostrando que sua utilização deve ser testada com cautela.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), T<sub>1</sub> apresentou o maior valor, diferindo-se estatisticamente dos demais tratamentos (Figura 2). Os tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> não se diferenciaram, e apresentaram valores de IVG significativamente inferiores ao controle (C) (Figura 2).

Estes resultados mostram que o tratamento de sementes de Ipê-roxo com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a baixas concentrações pode antecipar a germinação, o que pode ser interessante para produções em alta escala.



**Figura 2.** Índice de velocidade de germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo) nos diferentes tratamentos com peróxido de hidrogênio. Controle (C), T<sub>1</sub> (1%), T<sub>2</sub> (2%) e T<sub>3</sub> (3%).

No trabalho de Costa et al. (2011), sobre tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola*, observou-se que o peróxido de hidrogênio, embora tenha reduzido a porcentagem de sementes dormentes e estimulado a germinação, promoveu o aumento da incidência de anormalidades nas plântulas formadas.

No presente trabalho, embora o peróxido de hidrogênio tenha contribuído para um melhor índice de velocidade de germinação, esta substância provocou anormalidades nas radículas, como: tortuosidade e destruição do tecido celular na região apical da radícula. Enquanto o controle promoveu um desenvolvimento sadio das radículas das sementes.

Portanto, sua aplicação em tratamentos de sementes deve ser aplicada com cuidado, testada em diferentes espécies, e seus efeitos sobre a qualidade das radículas devem ser levados em consideração.

## CONCLUSÕES

1. O peróxido de hidrogênio pode aumentar o índice de velocidade de germinação de sementes de Ipê-roxo, contudo, altas concentrações deste produto são tóxicas para as sementes.

2. Apesar do peróxido de hidrogênio aumentar o IVG, este pode prejudicar a qualidade das radículas, e, portanto, recomenda-se a observação destas características em futuros trabalhos.

## REFERÊNCIAS

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. Experimentação agrícola. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 274 p.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras recomendações silviculturais, potencialidades e uso da

- madeira. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, DF, 1994. 640 p.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, DF, 2003. v. 1. 1.039 p.
- COSTA, C. J. et al. Tratamentos para a superação de dormência sementes de *Brachiaria humidicola*. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 519-524, out./dez. 2011.
- FOWLER, J. A. P.; MARTINS, E. G. Manejo de sementes de espécies florestais. Embrapa Florestas: Colombo, PR, 2011. v. 1. 76 p.
- LONGHI, R.A. Livro das árvores: árvores e arvoretas do Sul. 2.ed. Porto Alegre: L&PM, 1995. 176 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. v.1, p.66.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília: DF, 1998. 283 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1988. 524 p.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### EMBEBIÇÃO EM SEMENTES DE *Tabebuia avellanae* Lorentz ex Griseb.

Ana Clara Alencar Lambert<sup>(1)</sup>; Weuler Alves Vasconcelos<sup>(1)</sup>; Moemy G. Moraes<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduandos de Engenharia Florestal: Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, e-mail: clara\_lambert@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Professora do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, CP 131, CEP 74970-001, Goiânia, GO.

**Resumo** - *Tabebuia avellanae* Lorentz ex Griseb., conhecida como ipê rosa, é amplamente utilizada na arborização urbana além de ser importante para o reflorestamento de áreas degradadas. O sucesso na germinação da semente constitui-se em um excelente meio para a disseminação das espécies vegetais. A primeira exigência para a germinação é a embebição das sementes para a reativação do metabolismo. Assim, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização da curva de absorção de água para sementes de ipê rosa. Foram utilizadas sementes com 150 dias após a coleta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 16 tratamentos (16 tempos de embebição: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42, 48, 60, 72 e 96 horas), com 4 repetições e 25 sementes por parcela. Ao fim de cada período, o grau de umidade das sementes foi determinado. A fase I encerrou com 3 horas de embebição. Após 96h não houve protrusão de radícula nesse lote, que possuía 15% de sementes viáveis, portanto não foi possível definir o início da fase III.

**Palavras-chave:** curva de absorção, ipê, tetrazólio.

#### INTRODUÇÃO

*Tabebuia avellanae* Lorentz ex Griseb. (ipê rosa) ocorre desde os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo até o Rio Grande do Sul. Sua madeira, de grande resistência mecânica e durabilidade, é própria para obras externas e construções pesadas. É uma árvore amplamente utilizada no paisagismo, devido ao seu florescimento (LORENZI, 2008). Suas mudas são resistentes ao replante, desenvolvem-se bem em campo aberto, e as plantas quando crescem a pleno sol, produzem grande quantidade de sementes aladas e férteis, por isso é uma espécie importante para o reflorestamento de áreas degradadas (REITZ et al., 1978).

Para a obtenção de mudas para as diversas finalidades, o sucesso na germinação é determinante. Segundo Piña-Rodrigues (1988), a germinação é a reativação do crescimento ativo do embrião, e resulta no rompimento do tegumento da semente e na emergência da plântula. A germinação constitui a fase

do ciclo de vida do vegetal que influencia diretamente a distribuição das plantas (SOUZA et al., 2007). Cada espécie exige um conjunto particular de condições para a germinação, como a presença de luz, faixa de temperatura ideal, composição da semente, permeabilidade dos envoltórios à água, disponibilidade e mobilidade da água no solo (CASTRO et al., 2004; TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

A absorção de água é a primeira exigência para a germinação. Em condições ótimas, a absorção de água segue um padrão trifásico (BEWLEY & BLACK, 1994). A fase I, considerada puramente física, é caracterizada pela rápida absorção da água em consequência da diferença do potencial hídrico existente entre a semente e o substrato, ocorrendo tanto em sementes viáveis como inviáveis (CASTRO et al., 2004). Nessa fase ocorrem os primeiros sinais da reativação do metabolismo, com o aumento da atividade respiratória, a ativação de enzimas e a síntese de proteínas a partir do RNA-mensageiro armazenado ao final do processo de maturação (MARCOS FILHO, 2005). Na fase II, a semente praticamente não absorve água, sendo uma fase estacionária que ocorre em função do balanço entre o potencial osmótico e o potencial de pressão. Nesta fase, ocorre a preparação para o crescimento do eixo embrionário (BEWLEY & BLACK, 1994). De acordo com os mesmos autores, na fase III, ocorre novo aumento no grau de umidade das sementes e observa-se a emissão da radícula, sendo essa fase presente somente em sementes vivas e não dormentes.

A caracterização da curva de absorção de água das sementes é importante para a compreensão do processo germinativo relacionada aos estudos de impermeabilidade de tegumento, à determinação da duração de tratamentos com reguladores vegetais, condicionamento osmótico e pré-hidratação em sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; ALBURQUERQUE et al., 2000).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização da curva de absorção de água em sementes de ipê rosa (*Tabebuia avellanae* Lorentz ex Griseb).

#### MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas na cidade de Goiânia, GO, no mês de setembro/2013. As sementes foram armazenadas em saco de papel em temperatura ambiente (25-30°C) até o

início das análises, em fevereiro/2014 no Laboratório de Fisiologia Vegetal no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (ICB/UFG) e no Laboratório de Sementes Florestais na Escola de Agronomia (EA/UFG).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 16 tratamentos, constituídos por diferentes tempos de embebição (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42, 48, 60, 72, 96), com 4 repetições e 25 sementes por parcela.

A viabilidade das sementes foi avaliada pelo teste de tetrazólio. As sementes foram pré-embebidas em água destilada a 30°C por 1 hora e após foram embebidas em solução de tetrazólio a 0,5% no escuro a 30°C por 3 horas (PIÑA-RODRIGUES et al., 2004).

Após a determinação da massa inicial de cada subamostra, as sementes foram colocadas em papel *germitest* (sistema rolo), umedecido com água destilada, empregando-se a quantidade de água referente a 2,5 vezes o peso do papel (BRASIL, 2009). Os tratamentos foram instalados em câmara de germinação à temperatura de 30°C e luz ambiente.

Em intervalos determinados de tempo (de 3 em 3 horas no primeiro dia; 6 em 6 horas no segundo dia; de 12 em 12 no terceiro dia; e 24 horas no quarto dia), as sementes foram retiradas dos tratamentos para obtenção da massa final e do grau de unidade por secagem em estufa a 105°C ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ) durante 24h (BRASIL, 2009).

#### **Análise estatística**

Foi feita a análise de regressão com o auxílio do programa ASSISTAT.

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O grau de umidade inicial das sementes foi de (10,11%). A curva ajustada de embebição para sementes de ipê-rosa está apresentada na figura 1. Nas primeiras 3 horas houve um grande aumento de umidade, em que as sementes alcançaram um grau de umidade entre 35-40%, o que já caracterizaria o fim da fase I para sementes de tecido de reserva cotiledonar, característica da família Bignoniaceae (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; BARROSO, 1999). Em algumas sementes, a testa e/ou os tegumentos impermeáveis impedem a absorção de água, já outras sementes se hidratam muito rapidamente quando em contato com água. Assim, a taxa inicial de embebição pode variar extensamente, dependendo das características da testa e/ou do pericarpo que cerca o embrião (CASTRO et al., 2004). Em sementes de *Tabebuia impetiginosa*, o fim da fase I ocorreu em 24h (APARECIDO et al., 2004). De modo distinto, Neves et al. (2010) não distinguiram as fases de absorção de água em sementes de cutieira (*Joannesia princeps* VELL.), que permaneceu na fase I, pois o tegumento apresenta um efeito negativo na embebição.

Na fase II, os aumentos da umidade são muito pequenos à medida que passa o tempo, podendo durar 8 a 10 vezes mais do que a fase I (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Nessa fase, observou-se uma

taxa de embebição entre 7%.h<sup>-1</sup> e 1%.h<sup>-1</sup> contra uma taxa de 13%.h<sup>-1</sup> na fase I.

Após a rápida absorção inicial de água, a taxa de embebição foi mais constante entre 36h e 60h, apresentando um leve aumento com 72h de embebição.

Como não houve a protrusão da radícula durante o período analisado de 96 horas, não foi possível observar o início da fase III. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), as sementes não viáveis e as dormentes não alcançam a fase III. No lote utilizado, cujas sementes tinham aproximadamente 150 dias de coleta, o teste de tetrazólio indicou a baixa viabilidade, sendo apenas 15% das sementes aptas a germinar de acordo com as classes utilizadas por Oliveira et al. (2005). Em trabalhos anteriores com o mesmo lote de sementes, entretanto com tempo de coleta menor, obteve-se entre 70-80% de germinação em 96h (dados não apresentados). As sementes de *Tabebuia sp.* são classificadas como ortodoxas (CUNHA et al., 1992), apresentando baixa longevidade, como constatado por Maeda e Matthes (1984), em que sementes de *Tabebuia avellanadae* var. *paulensis* aos 200 dias de armazenamento à temperatura ambiente e em saco de papel tornaram-se não viáveis. Neste estudo, observou-se que em 150 dias as sementes tiveram sua viabilidade reduzida drasticamente, sendo necessários novos estudos para se determinar a longevidade das sementes de *T. avellanadae*, e assim, obter a curva de embebição até a fase III.

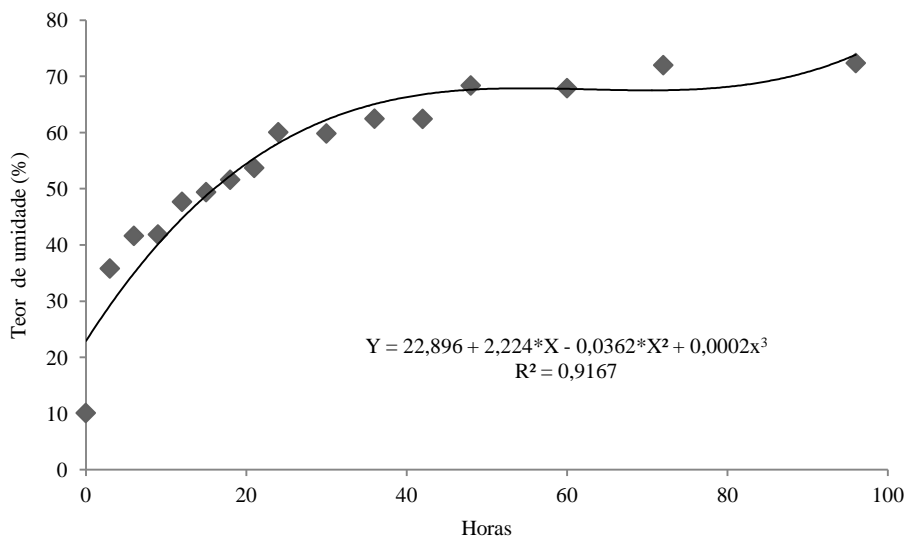
#### **CONCLUSÕES**

1. A fase I teve duração de 3 horas.
2. Em 96h, as sementes não ingressaram na fase III.
3. Com 150 dias de armazenamento, as sementes tiveram uma grande redução de viabilidade, o que impossibilitou a observação do padrão trifásico de embebição nesse lote de sementes.

#### **REFERÊNCIAS**

- ALBUQUERQUE, M.C.F.; RODRIGUES, T. de J.D.; MENDONÇA, E.A.F. Absorção de água por sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth determinada em diferentes temperaturas e disponibilidade hídrica. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 22, p. 206-215, 2000.
- APARECIDO, E. A. da S.; DAVIDE, A. C.; ROCHA, J. M. F.; BANDEIRA, D. M. L. de.; BARBOSA, G. A. de. Germination studies on *Tabebuia impetiginosa* Mart. seeds. Cerne, Lavras, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2004.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e Sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Editora UFV, 1999. 443 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CASTRO, R.D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo, p.149-162. In: A.G. Ferreira & F. Borghetti (orgs.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.

- CUNHA, R. da.; SALOMÃO, A. N.; EIRAI, M. T. S.; MELLO, C. M. C. de.; TANAKA, D. M. Métodos para conservação a longo prazo de sementes de *Tabebuia spp.* - Bignoniaceae. IN: Anais - 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, 5ª ed. Vol.1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
- MAEDA, J. A.; MATTHES, L. A. F. Conservação de sementes de ipê. *Bragantia*, Campinas, v. 43, n. 1, p. 51-61, 1984.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- OLIVEIRA, L. M. de.; CARVALHO, M. L. M. de.; NERY, M. C. Teste de tetrazólio em sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Nich. e *T. impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley - Bignoniaceae. *Revista Ciência Agronômica*, Universidade Federal do Ceará, v. 36, n. 2, p. 169-174, 2005.
- NEVES, J. M. G.; JUNIOR, D. da S. B.; SILVA, H. P. da.; BRANDÃO, A. de A.; SALES, N. de L. Padrão de absorção de água em sementes de cutieira. *Revista Verde*, Mossoró-RN, v.5, n.1, p.190-195, 2010.
- PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Manual de análise de sementes florestais. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 100p.
- PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; PEIXOTO, M. C. Testes de qualidade, p.283-297. In: A.G. Ferreira & F. Borghetti (orgs.). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed, 2004.
- REITZ, R. *et al.* Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, v. 28, p. 1-320, 1978.
- SOUZA, E. B.; PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C. Germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.3, p.437-443, 2007.
- TOLEDO, E.F. & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes: tecnologia da produção. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1977. 224p.



**Figura 1.** Teor de umidade (%) em relação ao tempo (horas) de embebição para sementes de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb (ipê rosa).





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GENÓTIPOS SELECIONADOS DE CASTANHA-DO-BRASIL

Elen Keila Lima da Costa<sup>(1)</sup>; Cássia Ângela Pedrozo<sup>(2)</sup>; Karine Dias Batista<sup>(2)</sup>; Oscar José Smiderle<sup>(2)</sup>; Teresinha Costa Silveira de Albuquerque<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Roraima; elenkeila.lc@hotmail.com; Rua: Antônio Pinheiro Galvão, 358 – Buritis, Boa Vista, RR, 69309-209.

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Embrapa Roraima; Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, 69301-970.

**Resumo** – A seleção de genótipos que apresentem potencial produtivo e sementes com elevada qualidade em relação ao processo germinativo é necessária para possibilitar a produção eficiente de mudas de qualquer espécie florestal. Este estudo teve como objetivo investigar aspectos relacionados à emergência de plântulas de nove genótipos de castanha-do-brasil, selecionados quanto à produtividade de sementes. Um número variável de sementes de cada genótipo foi coletado na safra 2013 nos Municípios de Caracará e São João da Baliza - RR, e semeado em substrato contendo areia e serragem curtida na proporção volumétrica de 1:1, na ausência de delineamento experimental. O número de dias para o início da emergência de plântulas (IE) e as porcentagens de emergência de plântulas normais (PN), de sementes estragadas (SE), de plântulas anormais (PA) e de sementes não germinadas (SNG) foram avaliados. Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva. Em média, o IE ocorreu por volta dos 21 dias, sendo que os genótipos mais precoces apresentaram emergência por volta dos 16 dias. Os elevados valores de PN e os baixos valores de SE, PA e SNG observados para a maioria dos genótipos avaliados mostram o poder germinativo e, conseqüentemente, o potencial para produção de mudas dos mesmos.

**Palavras-chave:** *Bertholletia excelsa*, semente, produção de mudas.

### INTRODUÇÃO

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) pertence à família Lecythidaceae e, no Brasil, é encontrada nos Estados de Roraima, Rondônia, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Maranhão e Mato Grosso. É uma espécie-símbolo do desenvolvimento sustentável em vários planos de manejo da Amazônia, desempenhando papel importante na subsistência de milhares de famílias residentes na floresta, ou em áreas próximas a estas (TONINI et al., 2008).

As castanhas apresentam elevado valor nutricional, sendo utilizadas diretamente na alimentação e como ingrediente na fabricação de alimentos processados, como barras de chocolate, bolos, biscoitos, na fabricação de doces finos, em mix de castanhas e em snacks (aperitivos com castanha seca e salgada). São utilizadas também na fabricação de alimentos saudáveis, sendo consumida como fruta seca (COLLINSON et al., 2000).

Apesar da grande importância socioeconômica, quase toda a produção brasileira de castanha-do-brasil é oriunda do extrativismo, fato que justifica a introdução de castanhas cultivadas, seja por monocultivos, por plantios mistos ou por sistemas integrados. No entanto, o alcance destes objetivos é limitado pela indisponibilidade de material genético selecionado, bem como pela dificuldade na produção de mudas.

Em programas de melhoramento genético, há possibilidade de genótipos altamente produtivos e com boas características agrônômicas serem descartados, devido à qualidade insatisfatória de suas sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Sendo assim, a seleção de genótipos que apresentem potencial produtivo, além de sementes com qualidade em relação ao processo germinativo é um passo importante para possibilitar a produção de mudas em escala comercial.

Com base no exposto, o objetivo deste estudo foi investigar aspectos relacionados à emergência de plântulas de nove genótipos de castanha-do-brasil, selecionados quanto à produtividade de sementes.

### MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de nove genótipos (JLP01-04, JLP01-26, JLP01-28, JLP01-49, JLP01-51, JLP02-42, JLP01-77, JF-56 e JF-73) selecionados em duas populações nativas de Roraima, sendo uma localizada no município de Caracará (JL) e outra no município de São João da Baliza (JF), foram utilizadas neste estudo. Na safra 2013, cinco frutos foram coletados de cada genótipo e transportados para o Laboratório de Solos da Embrapa Roraima, onde foram abertos para retirada das sementes.



Um número variável de sementes de cada genótipo (Tabela 1) foi armazenado em caixa de isopor em camadas alternadas com areia úmida, em local fresco e coberto, por um período de dois meses. Por ocasião da semeadura, as sementes foram lavadas em água corrente, depois em solução de hipoclorito comercial a 0,63% por 20 minutos e, em seguida, lavadas em água corrente novamente. As mesmas foram descascadas, utilizando-se para isso uma prensa específica para quebra da aresta principal da semente e uma faca para remover o restante do tegumento.

As sementes foram semeadas em linhas, em substrato contendo areia lavada e serragem curtida na proporção volumétrica de 1:1, previamente desinfestado com solução de Bunema para evitar a ocorrência de microrganismos do solo. O substrato foi colocado em sementeira de madeira suspensa em galpão sombreado e ventilado, sendo irrigado sempre que necessário até o final do experimento.

O número de dias para o início da emergência de plântulas (IE), a porcentagem de plântulas normais (PN) e a porcentagem de sementes estragadas (SE) por genótipo foi avaliado até os 150 dias após a semeadura. As porcentagens de plântulas anormais (PA) e de sementes não germinadas (SNG) foram avaliadas no final do experimento. Foram consideradas como plântulas anormais aquelas que apresentaram apenas emissão do caulículo ou apenas a emissão da radícula. Os dados obtidos para cada característica foram submetidos à análise descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rapidez e a uniformidade da emergência de plântulas são características importantes para a formação de mudas, pois, enquanto a planta permanece nos estádios iniciais de desenvolvimento, está mais susceptível às condições adversas do ambiente; assim, o atraso no crescimento da plântula também contribui para o aumento dos custos de produção no viveiro (BOVI, 1998).

Em média, o início da emergência de plântulas (IE) ocorreu por volta dos 21 dias (Tabela 1). Este resultado corrobora com Müller (1982) e Müller e Freire (1979), que ao utilizarem sementes de castanha-do-brasil desprovidas de tegumento, observaram que as primeiras sementes começaram a emitir caulículo entre 20 e 30 dias após a semeadura. No presente trabalho, os genótipos JLP01-49 e JF-73 foram os que apresentaram emergência mais precoce (16 e 17 dias, respectivamente), enquanto que os demais variaram entre 19 dias (JLP02-77) e 25 dias (JLP01-04). Por estes resultados, pode se observar que os genótipos não apresentaram grande variabilidade quanto ao início de emergência das plântulas.

A porcentagem média de plântulas normais (PN) foi elevada (82,28%), sendo o valor semelhante ao obtido por Müller et al. (1990), os quais relataram 78% de emergência ao avaliar sementes novas e grandes de castanha-do-brasil. JLP01-26 e JF-56 apresentaram as maiores porcentagens de PN, com valores que ultrapassaram os 90%. O genótipo JLP01-51, por outro lado, foi o único que apresentou valor de PN abaixo de

70%. Os elevados valores de emergência de plântulas normais para a maioria dos genótipos avaliados mostraram grande poder germinativo das sementes e, conseqüentemente, elevado potencial para produção de mudas dos mesmos.

**Tabela 1.** Número de sementes avaliadas (NS), número de dias para o início da emergência das plântulas (IE), porcentagem de plântulas normais (PN), porcentagem de plântulas anormais (PA), porcentagem de sementes não germinadas (SNG) e porcentagem de sementes estragadas (SE) em nove genótipos de castanha-do-brasil. Boa Vista – RR, 2014.

Genótipo	NS	IE (dias)	PN (%)	PA (%)	SNG (%)	SE (%)
JLP01-04	52	25	84,62	5,77	3,85	5,77
JLP01-26	40	21	92,50	5,00	0,00	2,50
JLP01-28	61	22	80,33	4,92	0,00	14,75
JLP01-49	49	16	81,63	18,37	0,00	0,00
JLP01-51	58	23	65,52	13,79	0,00	20,69
JLP02-42	53	20	71,70	7,55	0,00	20,75
JLP02-77	44	19	86,36	9,09	0,00	4,55
JF-56	49	23	93,88	2,04	0,00	4,08
JF-73	50	17	84,00	2,00	4,00	10,00
<b>Média geral</b>	51	21	82,28	7,61	0,87	9,23

Aproximadamente 7,50% das sementes produziram plântulas que emitiram apenas radícula ou apenas caulículo (PA), sendo os maiores valores observados para os genótipos JLP01-49 e JLP01-51, com 18,37% e 13,79%, respectivamente. Em relação à porcentagem de sementes não germinadas no final do experimento (SNG), apenas dois genótipos (JLP01-04 e JF-73) apresentaram sementes nessa condição (3,85% e 4,00%, respectivamente), fato que garante que a porcentagem de plântulas emergidas não seria significativamente aumentada com o aumento do tempo de avaliação para além de cinco meses.

A porcentagem média de sementes estragadas (SE) foi 9,23%, valor este bem inferior ao encontrado por Figueirêdo et al. (1980), de 50%. Os maiores valores foram encontrados para JLP01-28, JLP01-51 e JLP02-42 (14,75%, 20,69% e 20,75%, respectivamente), o que pode ser explicado pela época de colheita dos frutos, que foi a mesma para todos os genótipos, sem considerar a época específica de maturação de cada um. Sendo assim, os frutos destes genótipos podem ter permanecido no solo por um tempo maior, desencadeando o processo de deterioração das sementes. O processo de deterioração pode ter ocorrido, também, durante o período de armazenamento, no qual as sementes que permaneceram no fundo da caixa de isopor podem ter ficado em condição de maior umidade, ocasionando maior possibilidade de deterioração.

## CONCLUSÕES

1. A emergência de plântulas inicia entre 16 e 25 dias após a semeadura em função do genótipo.

2. A porcentagem média de plântulas normais foi elevada (superior a 82%) e as de plântulas anormais (7,61%), sementes estragadas (0,87%) e sementes não germinadas (9,23%) reduzidas.

3. As sementes dos genótipos avaliados apresentam potencial para a produção de mudas.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida e à Embrapa Roraima pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

- BOVI, M.L.A. Cultivo da palmeira real australiana visando à produção de palmito. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998 26p. (Boletim Técnico, 172).
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012 590p.
- COLLINSON, C.; BURNETT, D.; AGREDA, V. Economic viability of brazil nut trading in Peru. University of Greenwich, NRET, UK, 2000 62p. (NRET, Report 2520).
- FIGUEIRÊDO, F.J.C.; MULLER, C.H.; MULLER, A. A.; FRAZÃO, D. A. C.; PEREIRA L. A. F. Tratamentos físicos na germinação de sementes de castanha-do-brasil. Belém: EMBRAPACPATU, 1980 13p. (Boletim de Pesquisa, 12).
- MÜLLER, C.H.; FREIRE, F.C.O. Influência de fungicidas na conservação e na germinação de amêndoas de castanha-do-brasil. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1979 9p. (Comunicado Técnico, 26).
- MÜLLER, C.H. Quebra da dormência da semente e enxertia em castanha-do-brasil. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982 40p. (Documentos, 16).
- MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. Emergência de sementes de castanha-do-brasil em função do tamanho e da idade. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990 20p. (Circular Técnica, 56).
- TONINI, H; COSTA, P.; KAMINSKI, P.E.; SCHWENGBER, L.A.M.; TURCATEL, R. Estrutura e distribuição espacial da castanheira-do-brasil em florestas naturais de Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008, 6p. (Comunicado Técnico, 08).



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE PIMENTA ROSA DURANTE O ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

**Telma Machado de Oliveira Peluzio<sup>(1)</sup>; Marília Pereira da Silva<sup>(2)</sup>; Amós Mendes da Silva<sup>(2)</sup>; José Maria Gonçalves de Azevedo<sup>(3)</sup>; João Batista Esteves Peluzio<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Professora/Pesquisadora; Departamento de Desenvolvimento Educacional; Ifes *campus* de Alegre; Estudante de Pós-Graduação em Ciências Florestais na UFES (tmpeluzio@hotmail.com); Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000, Caixa Postal n. 47.

<sup>(2)</sup> Estudante; Tecnólogo em Cafeicultura; Ifes *campus* de Alegre, Endereço eletrônico; Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000, Caixa Postal n. 47.

<sup>(4)</sup> Técnico administrativo; Viveiro; Ifes *campus* de Alegre; Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000 Caixa Postal n. 47.

<sup>(5)</sup> Professor/Pesquisador; Departamento de Desenvolvimento Educacional; Ifes *campus* de Alegre; Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000, Caixa Postal n. 47.

**Resumo** – O estudo objetivou avaliar as relações peso de sementes por volume e a emergência de plântulas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) em função do período de armazenamento sem a utilização de investimento em ambientes climatizados. O trabalho contou com sementes coletadas na floresta piloto do Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* de Alegre, avaliadas em oito repetições, considerando, em cada uma, 25 sementes. Utilizou-se areia como substrato, alocada em bandejas plásticas. Os tratamentos consistiram em diferentes tempos de armazenamento (0, 35, 70, 105 e 140 dias após a colheita das sementes) avaliados pela emergência das plântulas. Os resultados da emergência foram submetidos a análises estatísticas que demonstraram igual capacidade de emergência nos primeiros 35 dias após a coleta das sementes, comparativamente ao semeio no dia da coleta. Aos 140 dias após a coleta, a emergência tornou-se igual a zero e estatisticamente igual ao ocorrido aos 105 dias e diferentes em relação a testemunha. Na relação peso de sementes - volume, observou-se que em 1 litro existem, em média, 8.334 sementes com casca ou 19.147 sementes sem casca e que mil sementes pesam, respectivamente com casca e sem casca, 23,24g e 20,44g.

**Palavras-chave:** sementes, areia, substrato.

### INTRODUÇÃO

Em função da exploração antrópica dos recursos naturais, existe o comprometimento da sobrevivência das espécies nativas, haja vista a redução do tamanho dos fragmentos florestais afetando o processo natural de multiplicação e dispersão.

No intuito de minimizar o problema da redução da fragmentação florestal e degradação ambiental, a Lei Nº12.651 exige a adoção de Áreas de Preservação Permanente, que em terras da agricultura familiar permitem a exploração da vegetação de forma extrativista (BRASIL, 2012).

Dentre as várias espécies florestais utilizadas para o extrativismo, a pimenta rosa, também conhecida popularmente como aroeirinha, possui uma série de atributos e propriedade químicas, físicas e organolépticas que lhe conferem grande importância econômica e ambiental (CESÁRIO, 2008). É recomendada para recuperação de solos pouco férteis (como rasos, rochosos, hidromórficos ou salinos), devido ao seu caráter de rusticidade, pioneirismo e agressividade (CARVALHO, 1989).

Segundo o Banco Mundial, a vegetação nativa tem contribuído para a subsistência de milhões de pessoas que se encontram na linha de pobreza em todo o mundo (SCHROEDER-WILDBERG, S. & CARIUS, 2003).

A forma de obtenção de material para multiplicação das espécies pelo produtor da agricultura familiar, na maioria das vezes, se dá de forma bastante rudimentar, sem seleção do material.

Dessa forma, esse estudo objetivou avaliar a emergência de plântulas em leito de areia durante o armazenamento das sementes.

### MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas diretamente em plantas existentes na floresta piloto do Ifes – *campus* de Alegre, no mês de setembro de 2013. As sementes, de forma completa, foram então ventiladas para a retirada de impurezas, acondicionadas em saco de papel e

armazenadas sob condições ambientes no Laboratório de Biologia Vegetal do mesmo *campus*.

A relação peso de sementes - volume foi estabelecida para as sementes com e sem casca, utilizando balança digital e proveta. Foram avaliadas, em quatro repetições, considerando, em cada uma, 200 sementes.

A emergência das plântulas foi avaliada em leito de areia, acondicionado em bandejas plásticas com dimensões de 60 x 30 x 10 cm respectivamente, comprimento, largura e profundidade.

A areia foi coletada em leito de rio, seca ao natural, peneirada para retirada de impurezas e solarizada em sacos plásticos de 20L por 30 dias. Os sacos foram revirados diariamente ao longo do período.

O substrato foi aplicado sobre as bandejas plásticas até a altura de 8 cm. As sementes foram semeadas em sulcos transversais com 1 cm de profundidade e posteriormente, cobertas com areia.

Após a semeadura, as bandejas foram cobertas com sacos de café, solarizados conforme metodologia utilizada para a areia, acima descrita.

As bandejas foram inicialmente irrigadas até a saturação e, diariamente, em função da condição climática, foram mantidas com a areia umedecida.

Em cada bandeja, foram aplicadas 8 repetições com 25 sementes cada. À partir da emergência da primeira plântula, foram realizadas avaliações diárias.

Os tratamentos consistiram no armazenamento das sementes em ambiente não climatizado com semeio a cada 35 dias, até a ausência de emergência. Assim, os tratamentos foram armazenamento por 0, 35, 70, 105 e 140 dias.

#### Análise estatística

Os dados de emergência foram submetidos a análise de variância (ANOVA), mediante a utilização do teste F via programa de análise Estatística ASSISTAT versão 7.7. (SILVA, 2014). As médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott, utilizando o mesmo programa.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se a relação peso de sementes - volume de sementes de pimenta rosa. Verifica-se que em 1 litro encontram-se, aproximadamente, 8.334 sementes com casca e 19.047 sementes sem casca. Observa-se também, que mil sementes pesam, respectivamente com casca e sem casca, 23,24g e 20,44g.

**Tabela 1.** Relações de peso de sementes - volume

Características	Sementes	
	Com casca	Sem casca
Relação peso de sementes – volume (g/mL)	0,1937	0,3895
Relação peso de sementes – volume (g/L)	193,70	389,50
Sementes/L	8.334	19.047
Peso de mil sementes (g)	23,24	20,44

Na tabela 2, tem-se o resumo da análise de variância para a emergência ao longo dos tempos de armazenamento. Observa-se o efeito significativo do

tempo de armazenamento sobre a emergência das plântulas.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância da emergência de plântulas de pimenta rosa

	FV	QM
Tratamentos		75.60000**
Resíduo		3.95357

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Na Tabela 3, encontram-se os resultados do teste de médias. Verifica-se que não há diferença estatística na emergência de plântulas quando se armazena as sementes por 35 dias em comparação com a testemunha. Acima deste período, ocorrem perdas no número de plantas emergidas, em comparação com a testemunha, se tornando muito pequeno aos 105 dias de armazenamento e igual a zero aos 140 dias.

**Tabela 3.** Teste de de medias da emergência de plântulas de pimenta rosa em função do tempo de armazenamento

Armazenamento (dias)	Médias
0	7.000 a
35	6.250 a
70	4.000 b
105	1.125 c
140	0.000 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

### CONCLUSÕES

1. O tempo de armazenamento interfere com a capacidade de emergência das plântulas.
2. Com 35 dias de armazenamento não houve perda na emergência em comparação com a testemunha.
3. À partir de 105 dias de armazenamento, a emergência das plântulas se iguala, estatisticamente, a zero.

### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* de Alegre.

Aos servidores do setor de viveiricultura do Ifes – *campus* de Alegre.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Código Florestal Brasileiro: Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/12651.htm)>. Acesso em: 19de março de 2014.
- CARVALHO, N. C. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 326 p.
- CESÁRIO, L. F.; GAGLIANONE, M. C. Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em Restinga do Norte Fluminense. São Paulo. Acta Bot. Bras. vol.22, n. 3, p. 828-833, 2008.
- SCHROEDER-WILDBERG, S.; CARIUS, A. Conflit and the Business Sector in Indonesia. Berlin, Alemanha, In Went. 2003.
- SILVA, F. DE A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD

## NATIVAS 2014 – SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS

- *Resumo Expandido* -

CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE,  
4, Orlando-FL-USA: Anais... Orlando: American  
Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006.

p.393-396. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acessado em 17 de março de 2014.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE LEITEIRA EM DIFERENTES SUBSTRATOS

**Carlos Eduardo Moraes**<sup>(1)</sup>; **Carla Caroline Magalhães Farias**<sup>(1)</sup>; **Khétrin Silva Maciel**<sup>(2)</sup>; **Liana Hilda Golin Mengarda**<sup>(2)</sup>; **José Carlos Lopes**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Estudante, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Laboratório de Análise de Sementes, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo; carlosmoraes.engeflor@yahoo.com.br; Av. Carlos Lindemberg, Centro, Jerônimo Monteiro, ES, CEP 29550-000. <sup>(2)</sup>Estudante, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Laboratório de Análise de Sementes, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, Centro, Alegre, ES, CEP 29500-000. <sup>(3)</sup>Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, Centro, Alegre, ES, CEP 29500-000.

**Resumo** – A leiteira é uma espécie arbórea da família Apocynaceae, com grande capacidade invasora e potencial uso em recuperação de áreas degradadas. Objetivou-se com este trabalho avaliar a emergência de plântulas e o desenvolvimento inicial de mudas de leiteiro (*Tabernaemontana fuchsiaefolia*) em diferentes substratos. O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado, em quatro repetições de 25 sementes, semeadas em tubetes contendo diferentes substratos (areia; solo+lodo de esgoto; fibra de coco; vermiculita; substrato comercial e mistura de substrato comercial, vermiculita e fibra de coco), totalizando seis tratamentos. O experimento foi montado em casa de vegetação, com cobertura de duas telas sombrite de cor preta (poliolefina). A avaliação das mudas foi feita após 120 dias da semeadura. Foram avaliados: porcentagem e índice de velocidade de emergência, altura de planta, diâmetro de coleto e comprimento de raiz. Não houve diferenças entre os substratos para a porcentagem de emergência, porém nos substratos areia e fibra de coco houve maior velocidade de emergência e, enquanto na vermiculita houve maior crescimento em altura das mudas. Substratos mais porosos são indicados para a emergência de plântulas e produção de mudas de leiteira.

**Palavras-chave:** *Tabernaemontana fuchsiaefolia*, semente florestal, vigor, produção de mudas.

### INTRODUÇÃO

A leiteira ou leiteiro (*Tabernaemontana fuchsiaefolia*) é uma espécie florestal da família Apocynaceae, de porte arbóreo, pioneira, lactescente e nativa do Brasil (FREIRE et al., 2011). É um nome popular em muitas espécies do gênero *Tabernaemontana*, com grande ocupação em muitos estados do país, abrangendo todo o Sudeste, Bahia e Mato Grosso (OLIVEIRA-FILHO et al., 2008).

O gênero possui interesse por apresentar propriedades medicinais, antimicrobianas e bactericidas (SUFFREDINI et al., 2002; GONÇALVES et al., 2011), além de potencial uso em programas de revegetação e recuperação de áreas degradadas, devido à grande capacidade invasora, aliado a um fruto atrativo da avifauna (LORENZI, 2002).

Para a produção de mudas, diversos fatores devem ser levados em consideração, dentre os quais a escolha do substrato deve ter destaque. O substrato pode afetar na germinação de sementes e emergência de plântulas, devido à sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, composição química, entre outras, influenciando sobre a disponibilidade de água, gases e nutrientes (MARTINS et al., 2008). O substrato serve de sustentação para a planta, devendo proporcionar aeração adequada para a raiz, bem como proporcionar condições de umidade e nutrição para o crescimento do vegetal (XAVIER et al., 2009).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a emergência de plântulas e o desenvolvimento inicial de mudas de leiteiro (*Tabernaemontana fuchsiaefolia*) em diferentes substratos..

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação e no Laboratório de Análise de Sementes, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, CCA-UFES, localizado em Alegre, ES.

A semeadura ocorreu em tubetes plásticos de 53 cm<sup>3</sup>, em casa de vegetação, em bancada suspensa, com sombreamento obtido pela sobreposição de duas telas sombrite de cor preta (poliolefina), com radiação luminosa de 140,32  $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições de 25 sementes, sendo os tratamentos representados por tipos de substrato: areia; solo enriquecido com lodo de esgoto (proporção de 80 ton. ha<sup>-1</sup>); fibra de coco; vermiculita; substrato comercial HS Florestal® e mistura de substrato comercial, vermiculita e fibra de coco na proporção de 1:1:1.



A emergência foi verificada diariamente para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE), conforme fórmula proposta por Maguire (1962).

Foi calculado o percentual de emergência e, após 120 dias da semeadura, as mudas foram avaliadas quanto ao seu desenvolvimento: altura, comprimento de raiz e diâmetro do coleto.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Para as análises, empregou-se o programa estatístico Assistat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de emergência foi estatisticamente igual para todos os tratamentos, demonstrando que não houve influência dos substratos avaliados. No entanto, na avaliação do vigor, verificou-se que a emergência ocorreu em menor velocidade no substrato proveniente da mistura entre solo e lodo de esgoto. Esse fator deve ser ocasionado pela estrutura física do substrato, já que a velocidade de emergência foi superior nos substratos mais porosos, o que reforça o proposto por Lorenzi (2002), que cita que o ideal para a produção de mudas dessa espécie deve ser a utilização de substrato organo-arenoso.

Os substratos com boa retenção de umidade, alta porosidade e baixa densidade muitas vezes proporcionam maior facilidade para a plântula emergir (COELHO et al., 2010). Corroborando com essa afirmação, Lopes et al. (2008) observaram maior velocidade de germinação em sementes de *Pseudobombax grandiflorum* no substrato areia.

**Tabela 1.** Emergência (E-%), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (H-cm), diâmetro de coleto (DC-mm) e comprimento de raiz (CR-cm) de plântulas de leiteira, em função de diferentes substratos (Alegre-ES, 2014).

Substrato	E (%) <sup>ns</sup>	IVE	H (cm)	DC (mm)	CR (cm) <sup>ns</sup>
AR	50 a	0,43 a	5,0 c	2,03 a	17,2 a
SL	36 a	0,24 b	6,8 ab	1,86 ab	16,0 a
FC	60 a	0,46 a	6,6 ab	1,79 b	15,0 a
VR	45 a	0,35 ab	6,9 a	1,79 b	15,4 a
SC	49 a	0,38 ab	5,4 c	1,89 ab	16,6 a
MX	47 a	0,36 ab	5,9 bc	1,93 ab	14,5 a
CV (%)	22,6	22,6	7,5	5,2	8,0

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Em que: não significativo (ns), areia (AR), solo+lodo de esgoto (SL), fibra de coco (FC), vermiculita (VR), substrato comercial (SC), mistura de substrato comercial+fibra de coco+vermiculita (MX), coeficiente de variação (CV).

A redução da percentagem e velocidade de emergência de plântulas é consequência da interação entre potencial fisiológico das sementes e ambiente, podendo conduzir a atrasos no desenvolvimento, problemas com o controle de plantas daninhas,

desuniformidade do estande, entre outros fatores (MARCOS-FILHO, 2005).

A emergência ocorreu entre 20 e 45 dias após a semeadura, próximo ao citado por Lorenzi (2002) para a espécie, que seria entre 30 e 40 dias, com desenvolvimento rápido, atingindo em campo até 3,5 m em dois anos.

A altura das mudas foi influenciada pelo substrato, tendo a vermiculita promovido plantas com altura maior, enquanto a areia e o substrato comercial promoveram um menor desenvolvimento das mudas em altura. Entretanto, para o diâmetro de coleto, as mudas produzidas na areia apresentaram maior desenvolvimento, enquanto as mudas produzidas nos substratos fibra de coco e vermiculita apresentaram um diâmetro menor.

As médias de comprimento de raiz não diferiram estatisticamente entre os tratamentos.

Tanto areia como fibra de coco e vermiculita são substratos com grande porosidade, mas não possuem altos teores de nutrientes minerais, e mesmo assim promoveram um bom desenvolvimento inicial para as plântulas de leiteira. Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que, na fase de germinação, as sementes não precisam de nutrientes, e sim de hidratação e aeração, para que ocorram as reações indutoras da formação dos órgãos em crescimento, por isso o substrato deve oferecer boa capacidade de retenção de água e porosidade, que permita a aeração da semente (DOUSSEAU et al., 2008).

## CONCLUSÕES

1. Substratos com maior porosidade são mais indicados para a emergência de plântulas da espécie.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsas de estudo aos autores e ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade ao último autor.

## REFERÊNCIAS

- COELHO, M. de F. B.; SOUZA-FILHO, J. C. de; AZEVEDO, R. A. B. de; DOMBROSKI, J. L. D.; MAIA, S. S. S. Substratos para a emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. Recife: UFRPE. v. 5, n. 1, p. 80-84, jan-mar, 2010.
- DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A. de; ARANTES, L. de O.; OLIVEIRA, D. M. de; NERY, F. C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. Ciência e Agrotecnologia. Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 664-670, out-dez, 2010.
- FREIRE, J. M.; ROUWS, J. R. C.; TEIXEIRA, R. de O. Influência do substrato no vigor de sementes de leiteira (*Tabernaemontana laeta* Mart.) em condições de laboratório. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. v. 78, 2011.
- GONÇALVES, D. M.; ARAUJO, J. H. B.; FRANCISCO, M. S.; COELHO, M. A.; FRANCO, J. M. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato de *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Botucatu, v. 13, n. 2, p. 197-202, 2011.
- LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T.; CORRÊA, N. B.; SILVA, D. P. Germinação de sementes de embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns) em diferentes estádios de maturação e substratos. Revista Floresta, v. 28, n. 02, p.331-337, 2008.

- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, v. 1, 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. v. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. v. 12. Piracicaba: FEALQ. 2005, 495p.
- MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; CAVASINI, R. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-manso. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v. 32, n. 3, p. 863-868, mai-jun, 2008.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; BERG, E. V. D.; SOBRAL, M. E. G.; PIFANO, D. S.; SANTOS, R. M. dos; VALENTE, A. S. M.; MACHADO, E. L. M.; MARTINS, J. C.; SILVA, C. P. de C. Espécies de ocorrência do domínio atlântico e do cerrado. In: OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; SCOLFORO, J. R. (Ed.) Inventário florestal de Minas Gerais: espécies arbóreas da flora nativa. Lavras: Editora UFLA, 2008, 619p.
- SUFFREDINI, I. B.; BACHI, E. M.; SAKUDA, T. M. K.; OHARA, M. T.; YOUNES, R. N.; VARELLA, A. D. Antibacterial activity of Apocynaceae extracts and MIC os *Tabernaemontana angulata* stem organic extract. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. v, 38, n. 1, jan-mar, 2002.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. da. Silvicultura clonal: princípios e técnicas. Viçosa: UFV, 2009. 272p.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EMERGÊNCIA DE SABONETEIRA SOB DIFERENTES TRATAMENTOS PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA

**Telma Machado de Oliveira Peluzio<sup>(1)</sup>; Amós Mendes da Silva<sup>(2)</sup>; Marília Pereira da Silva<sup>(2)</sup>; Raul Mesquita dos Santos<sup>(3)</sup>; João Batista Esteves Peluzio<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Professora/Pesquisadora; Departamento de Desenvolvimento Educacional; Ifes *campus* de Alegre; Estudante de Pós-graduação em Ciências Florestais na UFES (tmpeluzio@hotmail.com); Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000, Caixa Postal n. 47.

<sup>(2)</sup> Estudante; Tecnólogo em Cafeicultura; Ifes *campus* de Alegre, Endereço; Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000, Caixa Postal nº47.

<sup>(3)</sup> Técnico administrativo; Viveiro; Ifes *campus* de Alegre; Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP: 29500-000, Caixa Postal nº47.

<sup>(4)</sup> Professor/Pesquisador; Departamento de Desenvolvimento Educacional; Ifes *campus* de Alegre; Fazenda caixa d'Água, rodovia Alegre x Cachoeiro, S/N, Alegre, CEP:29500-000, Caixa Postal nº47.

**Resumo** – O presente estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes tratamentos para quebra de dormência na emergência de plântulas de saboneteira (*Sapindus saponaria* Mart) em leito de areia, utilizando sementes coletadas em plantas situadas no município de Cachoeiro de Itapemirim. Foram aplicados sete tratamentos: ácido clorídrico para análise; ácido clorídrico comercial (ácido muriático); ácido sulfúrico para análise; embebição em água por 24h, sem renovação; embebição em água por 24h, com renovação constante; escarificação mecânica e; ao natural (testemunha). O experimento foi disposto no delineamento inteiramente casualizado com oito repetições e 10 sementes por parcela. Foram realizadas avaliações diárias a partir da emergência da primeira plântula. Os resultados foram estatisticamente analisados pelo teste F e as médias, pelo teste de Scott-Knott. Observou-se efeito de tratamento sobre a emergência, destacadamente quando se utilizou o ácido clorídrico para análise. Os tratamentos com ácido sulfúrico para análise, ao natural e escarificação mecânica se igualaram estatisticamente e ocuparam a segunda posição enquanto os demais se situaram em terceiro lugar.

**Palavras-chave:** sementes, tegumento, escarificação.

### INTRODUÇÃO

A *Sapindus saponaria* Mart, também conhecida popularmente por árvore-do-sabão ou fruta-de-sabão (LORENZI, 2000) e localmente, em Cachoeiro de Itapemirim, ES, como saboneteira ou bolebeira, é uma planta de ampla ocorrência em todo o Brasil.

É uma espécie que possui várias aplicações, tais como: inseticida natural, terapêutica humana, artesanal,

arborização urbana e restauração ambiental (LORENZI, 2000).

Suas sementes possuem dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento a água. A dormência caracteriza-se como um retardamento da germinação, pois mesmo com todas as condições favoráveis, as mesmas não germinam. Tal fato, usualmente, consolida-se como estratégia para que as sementes germinem na época mais adequada ao seu desenvolvimento e com isso, garanta a perpetuação da espécie (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Em função da dormência, é usual a busca por estratégias de quebra dessa (ALVES et al., 2009), favorecendo a germinação e emergência das plântulas.

A germinação é definida como o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal em condições ambientais favoráveis (BRASIL, 2009), influenciada pela ação de vários fatores, onde cada fator interfere de forma específica, isoladamente ou em conjunto (CARDOSO, 2004).

O presente trabalho buscou avaliar o efeito de diferentes tratamentos na quebra de dormência de sementes de saboneteira, o que foi avaliado pela emergência de plântulas em leito de areia.

### MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas diretamente em plantas existentes no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, em dezembro de 2013, crescendo em altitude de 110m. As sementes, de forma completa, incluindo a casca, foram então ventiladas para a retirada de impurezas, acondicionadas em saco de papel e armazenadas sob condições ambientes no Laboratório de Biologia Vegetal do Ifes *campus* de Alegre.

A relação peso-volume, para sementes com casca e sem casca, foi estabelecida utilizando balança digital e proveta. Os procedimentos foram repetidos quatro vezes considerando em cada uma, 50 sementes. O diâmetro das frutas com as sementes e somente das sementes, foi determinado com paquímetro digital.

Antes da aplicação dos tratamentos, as sementes foram imersas em água para eliminação das que apresentavam baixa densidade.

Para avaliar a quebra de dormência, foram aplicados 7 tratamentos: natural (testemunha); ácido clorídrico para análise a 37% p/v (peso/volume); ácido clorídrico comercial (ácido muriático) a 8% p/v; ácido sulfúrico para análise a 96% p/v; embebição em água por 24h, sem renovação; embebição em água por 24h, com renovação constante e; escarificação mecânica.

Os tratamentos com ácidos foram realizados com as sementes depositadas em Becker de 500mL e imersas por 1h em ácido sulfúrico para análise e por 3h em ácido clorídrico, para análise e comercial. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram lavadas em água corrente e secas com papel toalha.

O tratamento com imersão em água sem renovação foi aplicado às sementes utilizando um Becker de 500ml. O mesmo ocorreu com o tratamento com renovação, sendo alterada a renovação constante da água, com troca de 100% a cada 20min.

A escarificação mecânica foi realizada com areia, acondicionada em embalagem plástica juntamente com as sementes e mantidas sob agitação constante por 10min.

Todos os tratamentos foram aplicados de forma cronometrada para que o semeio ocorresse ao mesmo tempo. O semeio foi realizado no dia 23 de dezembro de 2013 e a coleta final de informações, no dia 04 de abril do corrente ano.

O experimento foi desenhado no delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições. Todo o trabalho foi desenvolvido em estrutura coberta com plástico transparente e laterais com tela plástica perfurada.

A emergência das plântulas foi avaliada em leito de areia, acondicionado em bandejas plásticas com dimensões de 60 x 30 x 10cm, respectivamente comprimento, largura e profundidade.

A areia foi coletada em leito de rio, seca ao natural, peneirada para retirada de impurezas e solarizada em sacos plásticos de 20L por 30 dias. Os sacos foram revirados diariamente ao longo do período.

O substrato foi aplicado sobre as bandejas plásticas até a altura de 8 cm. As sementes foram semeadas em sulcos transversais com 2,0 cm de profundidade e posteriormente cobertas com areia.

Após a semeadura, as bandejas foram cobertas com sacos de café solarizados, conforme metodologia utilizada para a areia, acima descrita.

O substrato nas bandejas foi, inicialmente, irrigado até a saturação e, diariamente, em função da condição climática, mantido umedecido.

Cada bandeja abrigou 8 repetições, com 10 sementes cada. A partir da emergência da primeira plântula, foram realizadas avaliações diárias, onde se

registrou o número de plântulas que expôs sua parte aérea.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, com aplicação do teste F, e ao teste de médias, por meio da metodologia de Scott-Knott. Utilizou-se o programa de análise Estatística ASSISTAT versão 7.7 (SILVA, 2014).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos físicos, apresentados na Tabela 1, verifica-se que em um litro de sementes encontra-se, em média, 1.207,8 sementes. Quando se considera as frutas, com as sementes tem-se, também em 1L, 303,1 frutas. Em termos de peso, mil sementes podem ser obtidas com 990g, considerando o teor de umidade em questão.

**Tabela 1.** Características físicas das frutas e sementes de saboneteira (diâmetro, peso médio, número de sementes/L, número de frutas/L e peso de mil sementes)

Características	Resultados
Diâmetro da fruta com semente (mm)	18,47
Peso da fruta com semente (g/fruta)	2,75
Diâmetro da semente (mm)	11,65
Peso da semente* (g/semente)	0,99
Número de sementes/L (sementes)	1207,8
Número de frutas/L	303,1
Peso de 1000 sementes	990

\* - 14% de umidade.

Na Tabela 2, considerando o efeito dos tratamentos sobre a quebra de dormência, avaliado pela emergência das plântulas, em número, observa-se o efeito significativo para os tratamentos aplicados.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância sobre a emergência de plântulas de saboneteira submetidas a diferentes tratamentos para quebra da dormência

Fontes de Variação	Quadrado médio
Tratamento	2,07143**
Resíduo	0,19388

\*\* Significativo ao nível de 1% pelo teste F.

Na Tabela 3, é apresentado o resultado do teste de média aplicado aos diferentes tratamentos.

Observa-se que a média geral do número de plantas emergidas é muito baixa, mesmo com os tratamentos, o que pode ser explicado pela dureza do tegumento das sementes.

Ainda na Tabela 3, verifica-se que o tratamento com ácido clorídrico para análise se destacou em relação aos demais; diferindo da recomendação que preconiza o ácido sulfúrico (IPEF, 1997). Difere também da recomendação clássica e mais barata, que é a escarificação com lixa, conforme recomendação de Floriano (2004), apesar do presente trabalho ter usado escarificação com areia.

Os tratamentos com ácido sulfúrico, ao natural e escarificação mecânica se igualaram estatisticamente.

Os piores resultados de emergência foram obtidos pelos tratamentos com imersão em água, com ou sem renovação, e ácido clorídrico comercial, comumente encontrado sob a denominação de ácido muriático.

**Tabela 3.** Resultado do teste de médias para o número de plântulas emergidas de saboneteira em função dos tratamentos para quebra da dormência (ácido clorídrico para análise, ácido sulfúrico para análise, ao natural – testemunha, escarificação mecânica, imersão em água sem renovação, ácido clorídrico comercial e imersão em água com renovação)

Tratamentos	Médias
Ac. Clorídrico para análise	1,500 a
Ác. Sulfúrico	0,656 b
Natural	0,500 b
Escarificação mecânica	0,375 b
Imersão em água sem renovação	0,125 c
Ác. Clorídrico comercial	0,125 c
Imersão em água com renovação	0,000 c

As médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

### CONCLUSÕES

As condições do presente trabalho permitiram apresentar as seguintes conclusões:

1. A quebra de dormência promove aumento no número de plântulas emergidas.
2. O ácido clorídrico para análise apresentou o melhor resultado para quebra de dormência.
3. O ácido clorídrico de maior concentração, para análise, promoveu maior quebra de dormência que o ácido clorídrico comercial (muriático).

### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo *campus* de Alegre.

Ao setor de viveiricultura do Ifes – *campus* de Alegre.

### REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U.; BRUNO, R. de L. A.; ALVES, U. A.; ALVES, A. U. Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). Revista *Árvore*, Viçosa, v.30, n.2, p.187-195, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 395p.
- CARDOSO, V. J. M. Germinação. In: KERBAUY, G. B. *Fisiologia vegetal*. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. Cap.17, p.386-408.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência tecnologia e produção*. 4.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2000. 588p.
- FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais, Caderno Didático n. 2. Santa Rosa, 2004.
- IPEF. Instituto de Pesquisas Florestais: Métodos de quebra de dormência de sementes. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>>. Acessado em: 27 de março de 2014.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.
- SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON

COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>>. Acessado em 02 de fev.2014.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE *Hymenaea courbaril* NO CAMPO

**Priscila Fernandes de Souza<sup>(1)</sup>; Reynaldo Campos Santana<sup>(2)</sup>; Luiz Felipe Ramalho de Oliveira<sup>(3)</sup>; José Sebastião Cunha Fernandes<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Professora; departamento de engenharia florestal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM; souza.fernandes.p@gmail.com; Campus JK, Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, 39.100-000, Diamantina-MG, Brasil.  
<sup>(2)</sup> Professor; departamento de engenharia florestal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM; Campus JK, Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, 39.100-000, Diamantina-MG, Brasil. <sup>(3)</sup> Estudante de Mestrado; departamento de engenharia florestal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM; Campus JK, Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, 39.100-000, Diamantina-MG, Brasil. <sup>(4)</sup> Professor; departamento de agronomia; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM; Campus JK, Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, 39.100-000, Diamantina-MG, Brasil.

**Resumo** – O gênero *Hymenaea* pertence à família Leguminosae, subfamília Caesalpinideae, com nome popular de jatobá. O jatobá possui sementes com tegumento duro, ortodoxas com germinação irregular, características estas que tornam a germinação irregular ao longo do tempo e onerosa a produção de mudas em escala comercial. A maioria dos trabalhos sobre germinação da espécie *Hymenanea courbaril* têm sido realizados em condições de laboratório, sendo incipientes os estudos sobre a emergência das sementes em campo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência das sementes de *Hymenanea courbaril* em condições de campo. Três sementes de jatobá/cova, após a quebra de dormência, foram semeadas em 30 covas na Fazenda Experimental de Couto de Magalhães de Minas. Foi avaliada no intervalo regular de 3 e 4 dias após semeadura a emergência das sementes. Foi calculada a porcentagem final de emergência e o gráfico de emergência acumulada. A emergência iniciou-se no 21º dia após semeadura, perdurando até 50º dia, sendo a emergência concentrada entre os 31º dia e o último dia. O percentual final de emergência foi de 79%. Os resultados obtidos neste trabalho foram semelhantes a trabalhos realizados em laboratório, demonstrando a viabilidade da semeadura das sementes de jatobá no campo.

**Palavras-chave:** germinação, jatobá, semeadura.

#### INTRODUÇÃO

O gênero *Hymenaea* pertence à família Leguminosae, subfamília Caesalpinideae, com nome popular de jatobá. Aproximadamente 25 espécies do gênero *Hymenaea* foram descritas como originadas do continente americano, a maioria com madeira de alto valor comercial. No Brasil verifica-se a presença de 13 espécies (RIZZINI, 1987).

O jatobá é uma árvore grande, com 15 a 20 metros de altura (LORENZI, 2002). Seus frutos apresentam sabor adocicado, aspecto farináceo e cheiro característico, possuem elevado teor de fibra alimentar, cálcio e magnésio e são utilizados na alimentação humana e animal (BATISTA et al., 2011) e a casca do fruto é utilizada na medicina popular contra problemas respiratórios (SILVA et al. 2001; SANO & FONSECA, 2003).

O jatobá possui sementes com tegumento duro, ortodoxas com germinação irregular (LORENZI, 2002), características estas que tornam a germinação irregular ao longo do tempo e onerosa a produção de mudas em escala comercial (SOUZA et al., 2013a).

A maioria dos trabalhos sobre germinação da espécie *Hymenanea courbaril* têm sido realizados em condições de laboratório, sendo incipientes os estudos sobre a emergência das sementes em campo.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência das sementes de *Hymenanea courbaril* em condições de campo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

##### *Coleta e beneficiamento das sementes*

Os frutos maduros foram coletados do chão no período de frutificação em agosto de 2011, foram coletados de 17 matrizes, localizadas em Diamantina, Minas Gerais, Brasil. Após coleta, os frutos foram mantidos por 4 semanas em temperatura ambiente antes de serem beneficiados. Procedeu-se a quebra da casca dos frutos com o martelo e com a faca separou-se o endocarpo das sementes. Essas foram misturadas e em seguida foram armazenadas por 4 semanas em câmara fria a 6°C e umidade relativa de 25%, no Centro Integrado de Pesquisa e Estudos Florestais (CIPEF) da UFVJM, Diamantina-MG. Para a realização do experimento utilizou-se uma amostra de 90 sementes.



### Semeadura

Em outubro de 2011, no dia anterior a sementeira, as sementes foram escarificadas lateralmente com lixa número 80 e colocadas por 24 horas em água destilada para embebição. Após esse período, foram levadas para a Fazenda Experimental de Couto de Magalhães de Minas onde foram semeadas.

As covas foram abertas no tamanho 10x10x10 cm e no espaçamento 3 metros entre linhas e 2 metros entre covas.

Foram abertas 30 covas e semeadas 3 sementes por cova, na profundidade de 3 cm.

### Caracterização do local da sementeira

A sementeira foi realizada na Fazenda Experimental de Couto Magalhães de Minas, pertencente a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e localizada Rodovia MGT 367, Couto de Magalhães de Minas-MG (18° 04' 15" Sul e 43° 28' 15" oeste).

O local da sementeira possui solo classificado como latossolo vermelho, com precipitação média de 1246 mm e temperatura média de 21,5 °C.

### Análise estatística

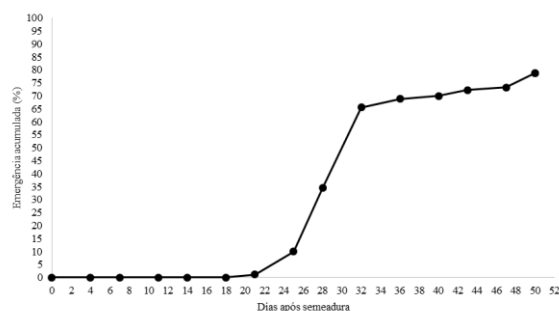
A emergência foi avaliada sempre a cada 3 e 4 dias.

Foi realizada uma análise descritiva, quantificando-se a porcentagem de emergência final e o gráfico de emergência acumulada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência iniciou-se no vigésimo primeiro dia após sementeira, perdurando até quinquagésimo dia, sendo esta concentrada entre o trigésimo primeiro dia e o último dia (Figura 1). Em um experimento realizado por Souza et al. (2013a) com sementes de *Hymenaea courbaril* em condições de laboratório e armazenadas por até 6 meses em freezer (-18 °C) os autores observaram que a germinação iniciou-se no sexto dia após a sementeira e termino de 44 a 47 dias após sementeira. A demora em iniciar a emergência em relação ao experimento de Souza et al. (2013a) pode ser explicada por este está em condições ideais de temperatura e umidade. Porém, a porcentagem final de emergência foi atingida em período semelhante ao observado por Souza et al. (2013a).

A porcentagem final de emergência foi 79% (Figura 1). Resultados semelhantes foram observados por Souza et al. (2013a), no qual a germinação entre tratamentos (tempos de armazenamento) variou de 87-73% e por Souza et al. (2013b) que observou uma germinação final de 74%. Porém, Azeredo et al. (2003) observou uma germinação inferior a 60%. Esses resultados demonstram que não há perda na germinação quando as sementes são semeadas em campo quando comparados aos testes de germinação realizados em laboratórios.



**Figura 1.** Curvas de emergência (%) de sementes de *H. courbaril* semeadas em campo.

## CONCLUSÕES

1. As sementes de *Hymenaea courbaril* podem ser semeadas diretamente no campo sem perdas no percentual final de germinação quando comparado com experimentos realizados em laboratório.

2. O tempo para atingir a máxima emergência é semelhante aos experimentos realizados em laboratório.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes e Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM.

## REFERÊNCIAS

- AZEREDO, G. A.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (leguminosae) sob condições de casa de vegetação. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 33, n.1, p. 11-16, 2003.
- BATISTA, A. G.; ESTEVES, E. A.; DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; OLIVEIRA, L. G.; PIRES, S. T.; SANTANA, R. C. Chemical composition of jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* mart.) flour and its effect on growth of rats. *Alimentos e Nutrição*, v. 22, n.2, p. 173-180, 2011.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Ed. Planatarum, 2002.
- RIZZINI, C. T. Plantas do Brasil: Árvores e madeiras uteis do Brasil – Manual de dendrologia brasileira. 2 ed., São Paulo: Edgar Blucher, p. 124-128, 1987. 296p.
- SANO, S. M. e FONSECA, C. E. L. Estabelecimento de progênies de jatobá (*Hymenaea* spp.) em plantio puro no cerrado. *Embrapa Cerrados (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento)*, 110, 2003.
- SILVA, M. R.; SILVA M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e do jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, p. 176-182, 2001.
- SOUZA, P. F.; OLIVEIRA, L. F. R.; SANTANA, R. C.; FERNANDES, J. S. C.; OLIVEIRA, M. L. R.; NERY, M. C.; PIRES, R. M. O. Storage of *Hymenaea courbaril* seeds in subzero temperature up to six months. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v. 7, n. 13, p. 147-153, 2013a.
- SOUZA, P. F.; SANTANA, R. C.; FERNANDES, J. S. C.; OLIVEIRA, L. F. R.; OLIVEIRA, M. L. R.; MACHADO, E. L. M.; PIRES, R. M. O. Fruits and Seeds Biometry of two species of *Hymenaea* sp. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v.7, n.14, P: 348-352, 2013b.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EMERGÊNCIA DE SEMNTES DE ANGICO-VERMELHO EM DIFERENTES SUBSTRATOS E REGIME DE IRRIGAÇÃO

Poliana Coqueiro Dias<sup>(1)</sup>; Paulo César Ferreira Linhares<sup>(2)</sup>; Ana Carolina Carvalho<sup>(3)</sup>; Breno Vinicius Oliveira Marinho<sup>(3)</sup>; Jorgiana Paula Mota de Lima<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Professora; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA, poliana.coqueiro@ufrsa.edu.br; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90. <sup>(2)</sup> Pesquisador; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFRSA; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90.

<sup>(3)</sup> Estudante de graduação; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA. Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90.

**Resumo** – O angico-vermelho vem sendo propagado via semínifera e estudos que aprimore essa técnica de propagação faz-se importante, principalmente quando aborda temas relacionados a composição de substratos e o regime de irrigação das mudas. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a melhor proporção de substratos alternativos, a base de jirirana, na emergência de sementes de angico-vermelho, bem como o melhor regime de irrigação. Utilizou-se um arranjo fatorial 6 x 2, constituído de seis composições de substrato (100% terra de subsolo (S1); 50% terra de subsolo + 50% fibra-de-coco (S2); 75% terra de subsolo + 25% palha de jirirana (S3); 50% terra de subsolo + 50% palha de jirirana (S4); 75% terra de subsolo + 25% fibra-de-coco + 25% palha de jirirana (S5); 75% terra de subsolo + 25% fibra-de-coco) e duas frequências de irrigação (uma vez ao dia e duas vezes ao dia), disposto em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições e parcela composta de quatro sacos plásticos. Foram avaliados a porcentagem de emergência e o IVE. Conforme os resultados apresentados pela análise de variância a interação entre tipo de substrato e irrigação não apresentou significância. Entretanto, os regimes de irrigação influenciaram significativamente na emergência de sementes de angico-vermelho. Diante do exposto, conclui-se que os substratos utilizados não influenciam na emergência de sementes de angico-vermelho e a irrigação realizada duas vezes ao dia proporciona maior porcentagem de emergência e maior IVE em sementes de angico-vermelho.

**Palavras-chave:** propagação, porcentagem de emergência, IVG.

### INTRODUÇÃO

Dentre as espécies nativas, a *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), destaca-se devido

apresentar crescimento de moderado a rápido, múltiplos usos no setor florestal tanto na produção de produtos madeireiros quanto não-madeireiros, além de se adaptar a diversas condições edafoclimáticas. É uma espécie pioneira, que ocorre, especialmente, em formações primárias e secundárias, tanto em solos pedregosos e arenosos como em argilosos, desde que sejam bem drenados. De acordo com Lorenzi (2009), a característica de rápido crescimento torna esta espécie interessante para ser aproveitada em reflorestamentos de áreas degradadas, bem como para a produção de lenha e carvão de alta qualidade.

De forma geral, a ampla utilização das espécies tropicais nativas em práticas conservacionistas, plantios visando à comercialização ou recuperação de áreas degradadas não tem acontecido em virtude da ausência de conhecimento consolidado sobre a biologia e a ecologia, bem como sobre as técnicas de propagação e manejo dessas espécies (RANIERI et al., 2003). Assim, deve-se dar prioridade ao desenvolvimento de metodologias de propagação que sejam economicamente viáveis e de fácil aplicação.

As sementes são a via de propagação mais empregada na produção de mudas visando à implantação de plantios florestais e a busca de conhecimentos sobre as condições ótimas para a germinação é fundamental dentro da pesquisa, além de fornecer informações valiosas sobre a propagação das espécies (VARELA et al., 2005). Estudos abordando a germinação e a emergência de sementes são essenciais para a produção de mudas de qualidade (PEREZ et al., 2001).

Dentre os fatores que influenciam a produção de mudas de qualidade e com custos baixos destacam-se os substratos. Do ponto de vista técnico, para a produção de mudas florestais, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade, aeração e a disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta (SOBRINHO et al., 2010).

Em geral a baixa umidade do substrato também influencia na germinação e emergência de sementes de espécies florestais, fazendo-se necessários estudos que preconizem o melhor regime de irrigação na produção de mudas.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a melhor proporção de substratos alternativos, a base de jirirana, na emergência de sementes de angico-vermelho, bem como o melhor regime de irrigação para a emergência de sementes desta espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN. As sementes de angico-vermelho utilizadas para o estabelecimento do experimento foram coletadas aleatoriamente em 25 matrizes localizadas em Quiterianópolis –CE.

Como recipientes, foram utilizadas sacolas de polietileno de 250 cm<sup>3</sup> de capacidade. Os substratos utilizados para a produção das mudas foram: 100% terra de subsolo (S1); 50% terra de subsolo + 50% fibra-de-coco (S2); 75% terra de subsolo + 25% palha de jirirana (S3); 50% terra de subsolo + 50% palha de jirirana (S4); 75% terra de subsolo + 25% fibra-de-coco + 25% palha de jirirana (S5); 75% terra de subsolo + 25% fibra-de-coco. O substrato a base de palha de jirirana (*Ipomoea sericophylla*) foi obtido a partir da coleta da parte aérea de algumas plantas, em seguida esse material vegetal foi seco e triturado para incorporação ao substrato. As parcelas do experimento foram divididas quanto a irrigação (uma vez ao dia e duas vezes ao dia), sendo esta realizada diariamente de forma a manter o substrato com cerca de 50% da capacidade de campo. Em cada sacola plástica semeou-se duas sementes de angico-vermelho.

As avaliações foram feitas diariamente até o sexto dia após a sementeira, a partir deste realizou-se a cada três dias, fazendo-se a contagem do número de sementes germinadas. Consideraram-se como sementes germinadas aquelas que emitiram a radícula. Para cada tratamento, foi calculado o IVE sugerido por Biruel et al. (2007), o qual evidencia o número de sementes com emergência por dia sendo o IVE =  $E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$ , em que E1, E2... En é igual ao número de sementes emergidas, e N1, N2... Nn corresponde ao número de dias.

Utilizou-se um arranjo fatorial 6 x 2, constituído de seis composições de substrato (S1; S2; S3; S4; S5 e S6) e duas frequência de irrigação (uma vez ao dia e duas vezes ao dia), disposto em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições e parcela composta de quatro sacos plásticos.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito. As médias foram comparadas por meio do teste de “Tukey (P<0,05)”, utilizando-se o software *Statística 8.0*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

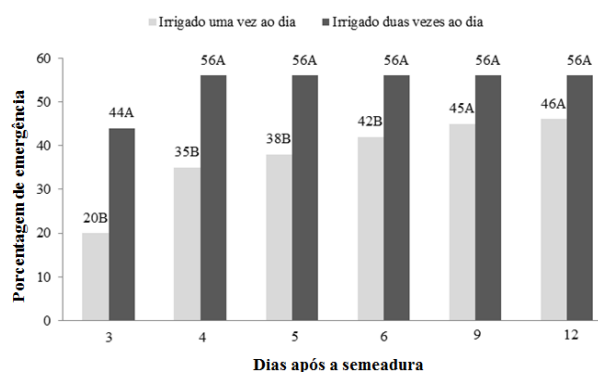
Conforme os resultados apresentados pela análise de variância observou-se que a interação entre tipo de

substrato e irrigação não apresenta significância ( $p>0,05$ ). Os diferentes tipos de substratos também não apresentaram diferença significativa na emergência de sementes de angico-vermelho. Entretanto, os regimes de irrigação influenciaram significativamente na emergência de sementes desta espécie.

Os regimes de irrigação aliados às características das sementes, que regulam o fluxo de água para seu interior, influenciaram na porcentagem de emergência.

Na figura 1, observa-se que os regimes de irrigação (irrigação uma vez ao dia e irrigação duas vezes ao dia) influenciaram na porcentagem de emergência de sementes de angico-vermelho ao longo dos dias após a sementeira. Como observado na figura 1, as sementes que foram irrigadas duas vezes ao dia apresentam maior porcentagem de emergência até o sexto dia após a sementeira, apresentando, portanto, médias superiores às sementes irrigadas apenas uma vez ao dia. Entretanto, a partir do nono dia após a sementeira das sementes não foram observadas diferenças entre os tratamentos com relação à porcentagem de emergência.

A maior porcentagem de emergência das sementes submetidas ao tratamento com irrigação duas vezes ao dia ocorre em função da necessidade das sementes por umidade para ocorrer o processo de emergência. Demonstrando, portanto, que as sementes irrigadas duas vezes ao dia irão emergir mais rápido que as irrigadas apenas uma vez ao dia, o que é observado pela não diferença entre os tratamentos somente a partir do nono dia após a sementeira (Figura 1). Observa-se, também, que as sementes irrigadas duas vezes ao dia apresentam emergência mais homogênea, com 44% das sementes emergindo já no terceiro dia e a partir do quarto dia não houve alteração do número de sementes emergidas, fato este não observado nas sementes irrigadas uma vez ao dia, as quais apresentaram emergência heterogênea, com apenas 20% das sementes emergidas no terceiro dia, sendo observada porcentagem de emergência crescente ao longo dos dias de avaliação.



**Figura 1.** Porcentagem de emergência de sementes de angico-vermelho submetidas a diferentes regimes de irrigação (irrigação uma vez ao dia e irrigação duas vezes ao dia) em função dos dias após a sementeira. Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula dentro de cada dia após a sementeira não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As sementes de angico-vermelho iniciaram a emissão da radícula no terceiro dia após serem semeadas nos substratos, demonstrando, de forma geral, elevada

velocidade de emergência dessa espécie (Figura 1). Os índices de velocidade de emergência diferiram estatisticamente (Tabela 1), sendo maiores nas sementes irrigadas duas vezes ao dia, o que já era esperado em função da alta porcentagem de emergência e da homogeneidade na emergência (Figura 1). A explicação para este comportamento é devido às condições de umidade no substrato, ocorrendo aumento do período de embebição de água pelas sementes submetidas ao tratamento com irrigação uma vez ao dia, ocasionando o prolongamento do período de emergência das plântulas. A baixa umidade no interior das sementes também retarda o metabolismo e o transporte de reservas do embrião.

**Tabela 1.** Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de angico-vermelho submetidas a diferentes regimes de irrigação (irrigação uma vez ao dia e irrigação duas vezes ao dia).

Variável	Irrigação uma vez ao dia	Irrigação duas vezes ao dia
IVE	2,64 B*	4,16 A

\*Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

1. Os substratos utilizados não influenciam na emergência de sementes de angico-vermelho;
2. O regime de irrigação influencia na emergência de sementes de angico-vermelho;

3. A irrigação realizada duas vezes ao dia proporciona maior porcentagem de emergência e maior IVE em sementes de angico-vermelho.

## REFERÊNCIAS

- BIRUEL, R.P.; AGUIAR, I. B.; PAULA, R. C. Germinação de sementes de pau-ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 3, p.151-159, 2007.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3rd ed. São Paulo: Instituto Plantarum, v.2, 2009. 384 p.
- PEREZ, S. C. J. G. A.; FANTI, S. C.; CASALI, C. A. Influência da luz na germinação de sementes de canafístula submetidas ao estresse hídrico. *Bragantia*, v. 60, n. 3, p. 155-156, 2001.
- RANIERI, B. D.; LANA, T. C.; NEGREIROS, D.; ARAÚJO, L. M.; FERNANDES, G. W. Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* Cogn. e *Lavoisiera francavillana* Cogn. (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 17, n. 4, p. 523-530, 2003.
- VARELA, V. P.; COSTA, S. S.; RAMOS, M. B. P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vogel) Yakovlev) – Leguminosae, Caesalpinoideae. *Acta Amazonica*, v. 35, n. 1, p. 35-39, 2005.
- SOBRINHO, S. P.; LUZ, P. DA; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 5, n. 2, abril-junio, 2010, p. 238-243.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ENVELHECIMENTO ACELERADO COM SATURAÇÃO SALINA EM SEMENTES DE *Enterolobium maximum* DUCKE

Khétrin Silva Maciel<sup>(1)</sup>; Carla Caroline Magalhaes farias<sup>(2)</sup>; Carlos Eduardo Moraes<sup>(3)</sup>; Paula Aparecida Muniz de Lima<sup>(4)</sup>; José Carlos Lopes<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>Mestranda em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. Email: khetrinmaciel@gmail.com. <sup>(2)</sup>Mestranda em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. <sup>(3)</sup>Mestrando em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. <sup>(4)</sup>Graduanda em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. <sup>(5)</sup>Professor do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES.

**Resumo** – O método alternativo do envelhecimento acelerado é a substituição da água por soluções saturadas salinas, e a absorção de água pelas sementes em solução saturada é menos estressante do que somente com a água. Objetivou-se com este trabalho estudar e propor o teste de envelhecimento acelerado com saturação salina para avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES. As sementes foram colocadas em caixas gerbox tampadas mantidas em BOD por quatro períodos de envelhecimento (24, 48, 72 e 96 horas) e temperatura de 43 °C, e umidade relativa próxima a 76%. No interior de cada caixa foram adicionados 40 mL de solução saturada de NaCl (40 g de NaCl em 100 mL de água destilada). A variação da absorção de água das sementes no período zero até 96 horas de exposição foi de 2,4%. A temperatura 43 °C não afetou a germinação e o vigor das sementes de *Enterolobium maximum* Ducke.

**Palavras-chave:** germinação, deterioração, vigor.

### INTRODUÇÃO

*Enterolobium maximum* Ducke, popularmente conhecida como tamboril-da-mata é uma árvore frondosa de até 35 metros, de origem brasileira, típica das matas da região do Pará, Amazonas, Acre e Mato Grosso (LUCENA et al., 2007; FORZZA et al., 2010).

O tamboril apresenta crescimento rápido podendo chegar a mais de quatro metros em dois anos, sendo recomendada para recuperação de áreas degradadas (LUCENA et al., 2007).

O teste de envelhecimento acelerado promove uma rápida deterioração de sementes, quando expostas a

alta umidade relativa do ar e temperatura, sendo os fatores ambientais mais relacionados à deterioração (GARCIA et al., 2004), entretanto, o método alternativo do envelhecimento acelerado é a substituição da água por soluções saturadas salinas, visando reduzir o impacto sobre as membranas.

As diferenças na absorção de água pelas sementes, a partir da atmosfera úmida, podem originar variações acentuadas no teor de água das amostras. São obtidos níveis específicos de umidade relativa do ar, como, por exemplo, 87% com o uso de cloreto de potássio, 76% com o cloreto de sódio e 55% com brometo de sódio (JIANHUA & McDONALD, 1996), retardando a absorção de água pelas sementes.

Diante do exposto, com o presente trabalho objetivou-se estudar o teste de envelhecimento acelerado com saturação salina para avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES. Foi avaliado o envelhecimento acelerado com saturação salina em sementes de *Enterolobium maximum* Ducke proveniente de Alto Floresta (MT).

As sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado com saturação salina conduzido com a utilização de caixas gerbox possuindo em seu interior uma tela de alumínio, onde as sementes, após pesagem (aproximadamente 3,0 g) foram distribuídas de maneira a formarem camada simples sobre a superfície da tela; no interior de cada caixa foram adicionados 40 mL de solução saturada de NaCl (40 g de NaCl em 100 mL de água destilada) seguindo-se a metodologia descrita por Jianhua e McDonald (1996). As caixas tampadas foram

mantidas em câmara BOD por quatro períodos de envelhecimento (24, 48, 72 e 96 horas) em temperatura de 43 °C e umidade relativa do ar próxima a 76%.

Decorrido cada período de envelhecimento, quatro subamostras de 25 sementes por tratamento foram colocadas para germinar distribuídas em rolos de papel germitest, umedecidos com água destilada, na proporção de três vezes a massa do papel seco, que foram mantidos em câmaras de germinação tipo BOD, regulada à temperatura de 30 °C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações da germinação das sementes foram realizadas após sete e 14 dias da semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009). Após os tratamentos, foram avaliados: plântulas normais, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea e da raiz e massa seca total das plântulas. Foi determinado o teor de água das sementes antes e após o período de envelhecimento visando avaliação da uniformidade das condições do teste.

O teor de água da semente foi efetuado em estufa a 105±3 °C, durante 24 horas utilizando-se duas repetições para cada período de exposição, com aproximadamente 2,0 g de sementes cada. Os resultados foram expressos em percentagem média.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito no item material e métodos. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Para os períodos de exposição foram utilizados as análises de regressão. Para as análises foi utilizado o programa R v. 3.0.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado com saturação salina apresentaram 9,2% de teor de água no tempo zero e 11,6% após 96 horas de exposição (Tabela 1).

O teor de água das sementes aumentou proporcionalmente com os períodos de exposição das sementes, tendo sido verificada variação de 2,4% do teor de água das sementes durante os períodos de avaliação. Variações do teor de água entre 3 e 4% entre as amostras são toleráveis (MARCOS FILHO, 1999). O teste de envelhecimento acelerado nos períodos de 0, 24, 48 e 72 horas de exposição verificou-se que não houve diferenças acentuadas do teor de água das sementes de *Chorisia glaziovii* (GUEDES et al., 2013).

**Tabela 1.** Teor de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado com saturação salina na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE, ES, 2014).

Períodos (horas)	Teor de água (%)
0	9,2 c
24	9,7 c
48	10,4 b
72	10,7 b
96	11,6 a
CV (%)	2,96

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As equações de regressão ajustadas não explicaram significativamente as variáveis dependentes (Tabela 2).

**Tabela 2.** Quadrado médio de tratamento (QMT), quadrado médio do resíduo (QMR) e F calculado das variáveis: germinação (G), plântulas normais (PN), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR) e massa seca (MS) de plântulas de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado com saturação salina na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE-ES, 2014).

Variáveis	QMT	QMR	F calculado
G	86,00	66,40	1,30 <sup>ns</sup>
PN	61,20	83,73	0,73 <sup>ns</sup>
IVG	2,37	0,56	4,18*
CPA	34,18	3,63	9,42**
CR	6,80	1,32	5,15**
MS	557,83	137,61	4,05*

<sup>ns</sup> - Não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F

\*\* - Significativo a 1% pelo Teste F

\* - Significativo a 5% pelo Teste F

Não houve diferença significativa para a germinação e plântulas normais das sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado com saturação salina à temperatura de 43 °C (Tabela 3).

As sementes de várias espécies florestais podem comportar-se de maneira diferente quando submetidas a períodos e temperaturas de envelhecimento. Sementes de *Anadenanthera colubrina*, a partir de 24 horas expostas às condições adversas de temperatura e umidade apresentaram redução na viabilidade (GARCIA et al., 2004).

As sementes expostas a 72 horas apresentaram maior valor para o índice de velocidade de germinação (8,60), enquanto menor valor foi encontrado para as sementes expostas por 48 horas, com 6,90 de índice de velocidade de germinação.



**Tabela 3.** Germinação (G), plântulas normais (PN) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado com saturação salina na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE-ES, 2014).

Períodos (horas)	G (%)	PN (%)	IVG
0	89 a	88 a	7,24 ab
24	90 a	88 a	8,06 ab
48	82 a	81 a	6,90 b
72	95 a	91 a	8,60 a
96	89 a	90 a	8,55 a
CV (%)	9,16	10,45	9,57

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As sementes de *Enterolobium maximum* Ducke expostas a 72 horas apresentaram menor valor (18,32 cm) para o comprimento da parte aérea à 43 °C em envelhecimento acelerado com saturação salina, enquanto nos demais tempos de exposição, os valores obtidos foram similares entre si (Tabela 4).

Com relação ao comprimento da raiz, não houve diferença significativa entre os períodos de exposição, entretanto, para massa seca, menores valores foram observados nas plântulas obtidas de sementes expostas por 96 horas. A redução da viabilidade das sementes decorre das condições estressantes durante o envelhecimento acelerado e do maior consumo de reservas, devido à acelerada atividade metabólica (GUEDES et al., 2009).

**Tabela 4.** Comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da parte aérea (CR) e massa seca (MS) de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado com saturação salina na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE-ES, 2014).

Períodos (horas)	CPA (cm)	CR (cm)	MS (mg)
0	23,95 a	7,95 a	323,49 ab
24	24,81 a	7,40 a	332,09 a
48	24,75 a	8,36 a	329,52 a
72	18,32 b	7,66 a	321,95 ab
96	25,48 a	6,46 a	302,07 b
CV (%)	8,12	15,98	3,65

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

1. O envelhecimento acelerado com saturação salina a temperatura de 43 °C não afetou a germinação, porcentagem de plântulas normais e comprimento da raiz.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelas bolsas concedidas aos estudantes de Pós-Graduação e bolsa de produtividade ao último autor.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS. 399 p. 2009.
- FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C. E. M.; CANHOS, D. A. L.; CARVALHO JR., A. A.; COSTA, A.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; LUGHADHA, E. N.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, S.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v. 2, 2010. 830p.
- GARCIA, L. C.; NOGUEIRA, A. C.; ABREU, D. C. A. Influência do envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan - Mimosaceae. Ciência Florestal, v. 14, n. 1, p. 85-90, 2004.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, L. S. B. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de *Chorisia glaziovii* (Kuntze) (Malvaceae). Bioscience Journal, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 378-385, mar/abr. 2013.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; BRUNO, R. L. A.; COLARES, P. N. Q. Resposta fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. ao envelhecimento acelerado. Ciências Agrárias, Londrina v.30, n.2, p. 323-330, abr./jun.2009.
- JIANHUA, Z.; McDONALD, M. B. The saturated salt accelerated aging test for small seeds crops. Seed Science and Technology, Zürich, v.25, n.1, p.123-131, 1996.
- LUCENA, A. M. A. de; CHAVES, L. H. G.; GUERRA, H. O. C. Desenvolvimento de mudas de cássia e tamboril em diferentes composições de substratos. Revista Verde. Mossoró. v. 2, n. 1, p. 78-84, jan/jul., 2007.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES. p. 3.1-3.24. 1999.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ENVELHECIMENTO ACELERADO EM SEMENTES DE *Enterolobium maximum* DUCKE

**Khétrin Silva Maciel<sup>(1)</sup>; Carlos Eduardo Moraes<sup>(2)</sup>; Carla Caroline Magalhaes farias<sup>(3)</sup>; Paula Aparecida Muniz de Lima<sup>(4)</sup>; José Carlos Lopes<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup>Mestranda em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. Email: khetrinmaciel@gmail.com. <sup>(2)</sup>Mestrando em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. <sup>(3)</sup>Mestranda em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. <sup>(4)</sup>Graduanda em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES. <sup>(5)</sup>Professor do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Cx. Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre, ES.

**Resumo** – O teste de envelhecimento acelerado consiste em avaliar a resposta das sementes, após serem submetidas à temperatura elevada e umidade relativa do ar próxima a 100% por determinado período de exposição. Objetivou-se estudar o teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES. As sementes foram colocadas em caixas gerbox tampadas mantidas em estufa por quatro períodos de envelhecimento (24, 48, 72 e 96 horas) e temperatura de 43 °C e umidade relativa do ar próxima a 100%. O teor de água das sementes aumentou proporcionalmente com os períodos de exposição das sementes, registrando valores de 9,2% no tempo zero e 31,5% após 96 horas de exposição. A temperatura de 43 °C não afetou a germinação, comprimento da parte aérea e da raiz.

**Palavras-chave:** germinação, deterioração, vigor

### INTRODUÇÃO

A família Leguminosae (Fabaceae) está constituída por três subfamílias: Caesalpinioideae, Papilionoideae e Mimosoideae e cerca de 19.325 espécies, distribuídas em aproximadamente 727 gêneros. O gênero *Enterolobium* pertence à tribo Ingea, considerada a mais derivada dentro da subfamília Mimosoideae e apresenta 11 espécies com distribuição neotropical e como provável centro de dispersão o Brasil (LEWIS et al., 2005). *Enterolobium maximum* Ducke popularmente conhecido como tamboril-da-mata é utilizado na recuperação de áreas degradadas e reflorestamento (LUCENA et al., 2007).

O teste de envelhecimento acelerado consiste em avaliar a resposta das sementes, após serem submetidas à temperatura elevada e umidade relativa do ar próxima a 100% por determinado período de exposição (ROSSETO & MARCOS FILHO, 2005). A taxa de deterioração aumenta consideravelmente quando as sementes são expostas a tais condições (NAKAGAWA, 1999). A pesquisa deve fornecer informações para combinações de temperatura e tempo de exposição para as diferentes espécies (MARCOS FILHO, 2005).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho estudar o teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES. Foi avaliado o teste de envelhecimento acelerado tradicional em sementes de *Enterolobium maximum* Ducke provenientes de Alto Floresta (MT).

As sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado conduzido com a utilização de caixas gerbox possuindo em seu interior uma tela de alumínio, onde as sementes, após pesagem (aproximadamente 3,0 g) foram distribuídas de maneira a formarem camada simples sobre a superfície da tela; no interior de cada caixa foram adicionados 40 mL de água destilada (método tradicional). As caixas tampadas foram mantidas em câmara de envelhecimento por quatro períodos de envelhecimento (24, 48, 72 e 96 horas) em temperatura de 43 °C e umidade relativa do ar próxima a 100%.

Decorrido cada período de envelhecimento, quatro amostras de 25 sementes por tratamento foram colocadas

para germinar distribuídas em rolos de papel germitest, umedecidos com água destilada, na proporção de três vezes a massa do papel seco, que foram mantidos em câmaras de germinação tipo BOD, regulada à temperatura de 30 °C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações da germinação das sementes foram realizadas após sete e 14 dias da sementeira, computando-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009). Após os tratamentos, foram avaliados: plântulas normais, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea e da raiz e massa seca total das plântulas. Foi determinado o teor de água das sementes antes e após o período de envelhecimento visando avaliação da uniformidade das condições do teste.

O teor de água da semente foi efetuado em estufa a 105±3 °C, durante 24 horas utilizando-se duas repetições para cada período de exposição, com aproximadamente 2,0 g de sementes cada. Os resultados foram expressos em porcentagem média.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito no item material e métodos. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey (p<0,05). Para os períodos de exposição foram utilizadas as análises de regressão. Para as análises foi utilizado o programa R v. 3.0.1.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado apresentaram 9,2% de teor de água no tempo zero e 31,5% após 96 horas de exposição (Tabela 1).

O teor de água das sementes aumentou proporcionalmente com os períodos de exposição das sementes, e quanto maior o teor de água das sementes, maior sensibilidade à alta umidade relativa do ar e temperatura, sendo que as variações podem provocar mudanças na intensidade de deterioração (LIMA et al., 2011).

Nas sementes expostas à atmosfera úmida ocorrem variações no seu teor de água devido a diferença na absorção de água no teste de envelhecimento acelerado (TUNES et al., 2011).

**Tabela 1.** Teor de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE-ES, 2014).

Períodos (horas)	Teor de água (%)
0	9,2
24	12,9
48	17,55
72	23,4
96	31,5

Resumo da análise de variância (quadrado médio de tratamento, quadrado médio do resíduo e F calculado de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke

(Tabela 2).

As sementes de várias espécies florestais podem comportar-se de maneira diferente quando submetidas a períodos e temperaturas de envelhecimento (LIMA et al., 2014). Lamarca et al. (2009) verificaram que a germinação e o vigor diminuíram progressivamente desde o início do período de envelhecimento acelerado até o último período (72 horas) em sementes de *Caesalpinia echinata* Lam.

O alto teor de água das sementes propicia maior sensibilidade à alta temperatura e umidade relativa do ar que ocorrem durante o teste, favorecendo plântulas anormais e mortas (LIMA et al., 2011).

**Tabela 2.** Quadrado médio de tratamento (QMT), quadrado médio do resíduo (QMR) e F calculado das variáveis: germinação (G), plântulas normais (PN), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR) e massa seca (MS) de plântulas de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE-ES, 2014).

Variáveis	QMT	QMR	F calculado
G	62,80	29,33	2,15 <sup>ns</sup>
PN	18,70	2,65	7,06 <sup>**</sup>
IVG	9,87	0,56	17,53 <sup>**</sup>
CPA	1,00	3,66	0,27 <sup>ns</sup>
CR	2,03	2,39	0,85 <sup>ns</sup>
MS	804,63	139,90	5,75 <sup>**</sup>

<sup>ns</sup> - Não significativo a 5% pelo Teste F

<sup>\*\*</sup> - Significativo a 1% pelo Teste F

\* - Significativo a 5% pelo Teste F

Nas condições do teste, as equações de regressão ajustadas não explicaram significativamente as variáveis dependentes: germinação, comprimento da parte aérea e da raiz, sugerindo que as sementes expostas à temperatura de 43 °C não apresentaram mudanças na intensidade de deterioração (Tabela 3).

**Tabela 3.** Equações de regressão para as variáveis: germinação (G), plântulas normais (PN), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR) e massa seca (MS) de plântulas de *Enterolobium maximum* Ducke submetidas ao envelhecimento acelerado na temperatura de 43 °C. (CCA-UFES, ALEGRE-ES, 2014).

Variáveis	Equações de regressão
G	Y= 89
PN	Y= -0,001271**x <sup>2</sup> + 0,089732*x + 21,23571 R <sup>2</sup> = 0,72
IVG	Y= -0,000685**x <sup>2</sup> + 0,092625**x + 6,64150 R <sup>2</sup> = 0,64
CPA	Y= 23,82
CR	Y= 7,57
MS	Y= -0,007999*x <sup>2</sup> + 0,671372*x + 323,11678 R <sup>2</sup> = 0,44

### CONCLUSÕES

1. O envelhecimento acelerado a temperatura de 43 °C promoveu acentuado teor de água das sementes de *Enterolobium maximum* Ducke.

2. A temperatura de 43 °C não afetou a germinação, comprimento da parte aérea e da raiz.

### AGRADECIMENTOS

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelas bolsas concedidas aos estudantes de Pós-Graduação e bolsa de produtividade ao último autor.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS. 399 p. 2009.
- LAMARCA, E. V.; LEDUC, S. N. M.; BARBEDO, C. J. Viabilidade e vigor de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil - Leguminosae) pelo teste de tetrazólio. Revista Brasileira de Botânica, v. 32, n. 4, p. 793-803, 2009.
- LEWIS, G. P., SCHRIRE, B., MACKINDER, B.; LOCK, M. Legumes of the world. Kew, Richmond, Royal Botanic Garden, Kew, 2005.
- LIMA, C. B.; COSSA, C. A.; NEGRELLE, R. R. B.; BUENO, J. T.; LORENÇO, C.C.; BATISTA, N. A. JANANI, J. K. Germinação e envelhecimento acelerado na análise da qualidade fisiológica de sementes de alfavaca-cravo. Semina: Ciências Agrárias, v. 32, n. 3, p. 865-874, 2011.
- LIMA, C. R.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, K. R. G.; PACHECO, M. V.; ALVES, E. U. Qualidade fisiológica de sementes de diferentes árvores matrizes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz. Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 2, p. 370-378, abr-jun, 2014.
- LUCENA, A. M. A.; CHAVES, L. H. G.; GUERRE, H. O. C. Desenvolvimento de mudas de cássia e tamboril em diferentes composições de substratos. Revista Verde (Mossoró-RN, Brasil) v.2, n.1, p. 78-84 jan/jul de 2007.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseado no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de Sementes. Conceitos e Teses. Londrina: ABRATES, p. 2-1/2-24, 1999.
- ROSSETO, C. A. V.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 123-131, 1995.
- TUNES, L. M.; PEDROSO, D. C.; BADINELLI, P. G.; TAVARES, L. C.; RUFINO, C. A.; BARROS, A. C. S. A.; MUNIZ, M. F. B. Envelhecimento acelerado em sementes de azevém com e sem solução salina e saturada. Ciência Rural, v. 41, n. 1, p. 33-37, 2011.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO DE *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.

**Fabiane Cristina Gusatto**<sup>(1)</sup>; **Cristina Fernanda Schneider**<sup>(1)</sup>; **João Alexandre Lopes Dranski**<sup>(2)</sup>; **Marlene de Matos Malavasi**<sup>(3)</sup>; **Ubirajara Contro Malavasi**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Doutoranda em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, (fabi\_cristina12@hotmail.com); Rua Pernambuco, n.1777, Marechal Cândido Rondon, CEP:85960-000. <sup>(2)</sup> Pós-Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Rua Pernambuco, n.1777, Marechal Cândido Rondon, CEP:85960-000. <sup>(3)</sup> Docente Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Rua Pernambuco, n.1777, Marechal Cândido Rondon, CEP:85960-000.

**Resumo** – O louro pardo é uma espécie florestal classificada como recalcitrante, sendo tolerante a dessecação. Desta forma, o trabalho objetivou avaliar a tolerância à dessecação dos diásporos de louro pardo através da utilização de sais para secagem e posterior armazenamento. Os sais utilizados incluíram: carbonato de potássio, cloreto de cálcio, nitrato de cálcio e nitrato de magnésio, além do controle, até equilíbrio higroscópico. Após a secagem, os diásporos foram armazenados em embalagem de vidro e mantidos em ambiente controlado à temperatura de 15°C. As determinações foram realizadas com diásporos sem armazenamento e aos 90 dias de armazenamento após a secagem, avaliando o teor de água, a massa de mil diásporos e a porcentagem de germinação. Os diásporos de louro pardo no tratamento controle apresentaram o maior valor para o teor de água e a menor massa de mil diásporos. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) na porcentagem de germinação em função dos períodos de armazenamento e dos tratamentos com sais.

**Palavras-chave:** grau de umidade, viabilidade, secagem

#### INTRODUÇÃO

*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud., popularmente conhecido como louro-pardo, é considerada uma espécie de grande potencial para reflorestamentos e áreas degradadas. Esta espécie apresenta rápido crescimento, madeira de excelente qualidade, frutificação abundante e facilidade na produção de mudas (CARVALHO, 1988; KOHAMA et al., 2006).

As sementes desta espécie quando armazenadas em ambiente não controlado, apresenta germinação lenta e irregular variando de 14 a 80%, dependendo das condições em que a semente se encontra (MENDONÇA et al., 2001; CARVALHO, 2003).

Por ser uma semente recalcitrante, a longevidade é relativamente pequena, variando de poucos dias a

poucos meses (FONSECA & FREIRE, 2003). O armazenamento de sementes é uma importante ferramenta para a conservação genética de espécies vegetais com o objetivo de propagação. As condições de umidade relativa e a temperatura são os fatores estudados com maior frequência na conservação de sementes florestais. Estas condições durante o armazenamento determinarão com que as sementes alcancem o equilíbrio higroscópico e manutenção da qualidade fisiológica (BORGES, et al. 2009).

As sementes atingem o ponto de equilíbrio higroscópico quando a quantidade de água cedida por elas se iguala com aquela captada em uma determinada temperatura e umidade relativa do ar (ESPINDOLA, 2007).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a tolerância à dessecação dos diásporos de louro pardo através da utilização de sais para secagem e posterior armazenamento.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os testes com os diásporos de louro pardo foram realizados no Laboratório de Tecnologia e Fisiologia de Sementes na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon - PR. Os diásporos foram obtidos de árvores matrizes localizadas no município de Marechal Cândido Rondon.

Os sais utilizados para a secagem dos diásporos foram o carbonato de potássio, o cloreto de cálcio, o nitrato de cálcio e o nitrato de magnésio, além do controle (sem sal). Os diásporos foram mantidos nas condições experimentais a 15°C até o equilíbrio da umidade relativa do ambiente. Após a estabilização da umidade, os diásporos foram armazenados em embalagens de vidros com tampa rosqueável pelo período de 90 dias e submetidos aos testes.

Determinou-se o teor de água utilizando o método de estufa a  $105\pm 2^\circ\text{C}$ , seguindo as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A massa de mil diásporos foi determinada utilizando oito repetições de 100 diásporos pesados em balança analítica de precisão de 0,001 gramas (BRASIL, 2009).

A porcentagem de germinação foi determinada utilizando quatro repetições de 25 diásporos em caixas plásticas do tipo gerbox esterilizadas com álcool 70%, utilizando substrato de papel Germitest autoclavado, mantidas a 25 °C ± 2 °C, com luz branca contínua com contagens diárias do número de plântulas expressas em porcentagem (BRASIL, 2009)

#### Análise estatística

Os dados foram avaliados no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2, sendo cinco condições de secagem e dois períodos de armazenamento e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SAEG (2007).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sais utilizados e o período de armazenamento não influenciaram significativamente ( $P>0,05$ ) a porcentagem de germinação, o teor de água e a massa de mil diásporos.

Para a variável germinação, não observou-se diferença significativa para o período de armazenamento, mesmo que para a avaliação aos 90 dias de armazenamento (26,4%), com a porcentagem de germinação maior do que aquela referente ao período sem armazenamento (12,4%).

Os valores para germinação sugerem que os sais foram eficientes na preservação da qualidade fisiológica durante a secagem dos diásporos de louro pardo, não acarretando deterioração dos mesmos. Segundo Marcos Filho (2005) independentemente do processo de armazenamento, mesmo em condições ótimas de temperatura e teor de água todas as sementes sofrem o processo de deterioração, levando à perda gradativa da viabilidade e do vigor. Fato este não constatado com os diásporos de louro pardo.

**Tabela 1.** Médias do teor de água e massa de mil diásporos de louro pardo para a procedência de Marechal Cândido Rondon (GUSATTO, 2014)

Sais	Teor de água (%)	Massa de mil diásporos (g)
Controle	11,5638 a*	1,8911 b
1	9,8382 b	1,9595 a
2	8,0547 c	1,9166 ab
3	8,5434 c	1,9263 ab
4	10,1488 b	1,9669 a
C.V.	5,3207	3,2477

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre os sais utilizados para a secagem dos diásporos de louro pardo, sendo que o controle apresentou a maior porcentagem de teor de água e a menor massa de mil diásporos (Tabela 1). Com a utilização dos sais, houve a queda do teor de água não afetando a germinação entre os diferentes tratamentos. As soluções salinas saturadas produzem uma pressão de vapor da água constante em temperatura constante gerando um teor de água na semente diferente para cada solução (SUN, 2002).

O fato dos diásporos de louro pardo apresentar menor massa de mil no tratamento controle pode estar relacionado com a incidência de insetos.

Corroborando com os resultados deste ensaio, Kageyama e Piña-Rodrigues (1993) afirmaram que a predação por insetos em sementes de louro pardo é promovida por insetos, cujas consomem o material de reserva, justificando a menor massa de mil sementes.

Brüning et al. (2011) trabalhando com *Eugenia involucrata* inferiram que as sementes apresentam elevada quantidade de água no seu interior, o que as torna mais pesadas, justificando o maior peso de mil sementes.

### CONCLUSÕES

1. Não houve diferença na porcentagem de germinação em função dos períodos de armazenamento e os dos tratamentos com sais.

2. Os diásporos de louro pardo no tratamento controle resultaram no maior valor para o teor de água e menor massa de mil diásporos devido ao provável ataque de insetos.

### AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudos e auxílios.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras** para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 399p.
- BORGES, S.; BORGES, E. E. L.; CORREA, P. C.; BRUNE, A. Equilíbrio higroscópico e viabilidade de sementes de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speng) em diferentes condições ambientais de armazenamento. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v.37, n.84, p.475-481, dez. 2009.
- BRÜNING, F. O.; LÚCIO, A. D.; MUNIZ, M. F. B. Padrões para germinação, pureza, umidade e peso de mil sementes em análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.21, n.2, p.193-202, abr.-jun., 2011.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, v.1, 2003, 1.039p.
- CARVALHO, P. E. R. Louro-pardo. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n.17, p.63-66, dez. 1988.
- ESPINDOLA, L. F. Determinação do teor de água ideal para o armazenamento de sementes de quatro espécies arbóreas ameaçadas da flora brasileira. Dissertação (mestrado), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, 2007, 68p.
- FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. *Bragantia*, Campinas, v.62, n.2, p.297-303, 2003.
- KAGEYAMA, P. Y.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Fatores que afetam a produção de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, p.14-46, 1993.
- KOHOMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Grumixameira). *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v.28, n.1, Abr. 2006.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495p.



MENDONÇA, E. A. F.; RAMOS, N. P.; PAULA, R. C. Viabilidade de sementes de *Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel (louro pardo) pelo teste de tretrazólio. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v.23, n.2, p.64-71, 2001.

SAEG, Sistema para análises estatísticas, versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV – Viçosa, 2007.

SUN, W. Q. Methods for the study of water relations under dessication stress. In: Dessication and survival in plants Drying without Dying. (BLACK M. E PRITCHARD, H.W.) CABI, p.48-84, 2002.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ESTRESSE SALINO E TEMPERATURAS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Simira gardneriana* M. R. V. BARBOSA & A. L. PEIXOTO

Thiago Hadady da Silva Castro<sup>(1)</sup>; Fabírcia Nascimento de Oliveira<sup>(2)</sup>; Salvador Barros Torres<sup>(3)</sup>; Narjara Walessa Nogueira<sup>(2)</sup>; Sara Monaliza Costa Carvalho<sup>(4)</sup>

- <sup>(1)</sup> Estudante de graduação, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, e-mail: thiago.castro.93@hotmail.com, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.  
<sup>(2)</sup> Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.  
<sup>(3)</sup> Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da EMPARN/UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.  
<sup>(4)</sup> Mestranda, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.

**Resumo** – *Simira gardneriana* é uma rubiaceae endêmica da Caatinga cujas populações naturais vêm sofrendo redução devido a queimadas indiscriminadas e ao uso da madeira sem manejo sustentável. Não há estudos determinando o limite máximo de tolerância a salinidade na germinação dessa espécie. Desta forma, a presente pesquisa busca avaliar o efeito do estresse salino e temperaturas na germinação das sementes de *S. gardneriana*. As soluções salinas foram preparadas utilizando-se como soluto o NaCl, nas concentrações: 0,0 (controle); 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5 e 7,5 dS.m<sup>-1</sup> diluídas em água destilada. Posteriormente as sementes foram distribuídas no substrato e postas para germinar nas temperaturas de 25, 30, 35 e 20-30 °C. Os tratamentos foram instalados no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 x 4 (níveis de salinidade e temperaturas), em quatro repetições de 25 sementes, avaliando-se a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação. Foi observada interação entre temperatura e salinidade para a porcentagem de germinação. O aumento da concentração salina no substrato provocou redução na germinação das sementes, especialmente na temperatura de 35 °C. Nas temperaturas de 25 °C e 30 °C a porcentagem e o índice de velocidade de germinação são menos afetados pelo estresse salino.

**Palavras-chave:** pereiro-vermelho, espécie nativa, análise de semente, salinidade, estresse térmico.

### INTRODUÇÃO

Espécies do gênero *Simira* (Rubiaceae) se apresentam como árvores de pequeno a grande porte, com interesse econômico reconhecido pelo valor madeireiro, tintorial, artesanal e paisagístico (PEIXOTO, 1982). Na Caatinga, esse gênero é

representado por seis espécies, dentre elas o pereiro-de-tinta ou pereiro-vermelho (GIULIETTI et al., 2002).

O efeito nocivo dos sais é muito notado nas sementes durante a germinação, pois a água é indispensável para que o processo germinativo se efetue. Porém em meio salino, mesmo com água, o processo de embebição é prejudicado. Segundo Braga et al. (2009), o período germinativo é importante para a sobrevivência das espécies florestais, principalmente nas regiões áridas e semiáridas onde a disponibilidade de água é limitada durante um período do ano.

Estudos procurando verificar o comportamento de sementes submetidas a ambientes com diferentes condições de salinidade e temperatura é uma das técnicas que permite avaliar o nível de tolerância das espécies em externar seu potencial diante dessas condições adversas. Por isso, algumas pesquisas têm sido desenvolvidas com o intuito de verificar o efeito do estresse salino na germinação de sementes de espécies florestais, a exemplo daquelas com sementes de *Chorisia speciosa* St. Hil. (FANTI & PEREZ, 2004), *Myracrodouon urundeuva* FR ALL (OLIVEIRA et al., 2007), *Mimosa caesalpinifolia* Benth (RIBEIRO et al., 2008), *Enterolobium schomburgkii* Benth. (BRAGA et al., 2009) e *Chorisia glaziovii* O. Kuntze (GUEDES et al., 2011).

Apesar de haver grande diversidade de espécies nativas no Brasil, ainda há uma carência de estudos relacionados ao processo germinativo em meios salinos. Assim, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do estresse salino e de diferentes temperaturas na germinação das sementes de *S. gardneriana*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Ciências Vegetais, da

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró/RN. Os frutos de *S. gardneriana* foram colhidos diretamente de árvores matrizes localizadas no município de Afrânio/PE. Após a colheita, as sementes foram beneficiadas mediante debulha manual, colocadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria com temperatura de 15 °C e umidade relativa do ar de 50%, onde permaneceram até o início do ensaio.

As soluções salinas foram preparadas utilizando-se como soluto o NaCl, nas concentrações: 0,0 (controle); 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5 e 7,5 dS.m<sup>-1</sup> diluídas em água destilada. Posteriormente as sementes foram distribuídas no substrato e postas para germinar em três temperaturas constantes e uma alternada. As soluções de NaCl foram calibradas, em condutivímetro digital Modelo Tec-4MP, para cada uma das condutividades elétricas (C.E) desejada.

No teste de germinação, para cada tratamento utilizou-se 100 sementes, as quais foram divididas em quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel germitest, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo. O papel germitest foi umedecido com as soluções de NaCl supracitadas na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco (BRASIL, 2009), além do tratamento com água destilada, representando a testemunha, na mesma quantidade citada anteriormente. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação.

O teste de germinação foi conduzido em germinador tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) regulado para os regimes de temperatura constante de 25 °C, 30 °C e 35 °C e alternada de 20-30 °C, com fotoperíodo de oito horas, utilizando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W). As avaliações foram efetuadas diariamente após a instalação do teste, por um período de 30 dias, quando o experimento foi encerrado. As contagens foram realizadas considerando-se como sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária com comprimento maior ou igual a 2 mm.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado juntamente com o teste de germinação, onde se efetuou contagens diárias das plântulas que emitiram a raiz primária com comprimento maior ou igual a 2 mm, dos cinco aos 30 dias, à mesma hora e, o IVG calculado empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962), onde:  $IVG = (G1 + G2 + \dots + Gn) / (N1 + N2 + \dots + Nn)$  em que que IVG = índice velocidade de germinação; G1, G2 e Gn = número de sementes germinadas a cada dia; N1, N2, ... Nn = número de dias decorridos da semente a primeira, segunda e última contagem.

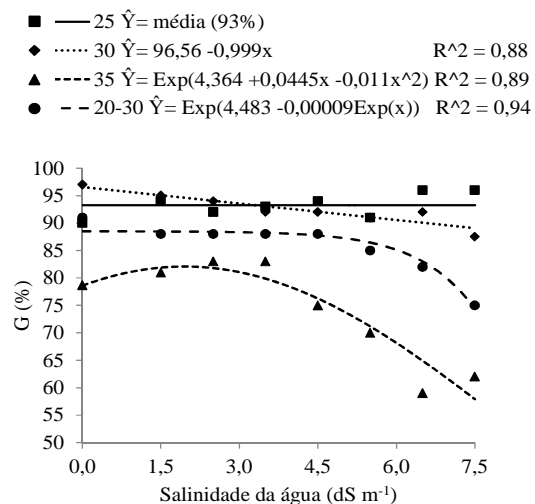
O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 (níveis de salinidade) x 4 (temperaturas) com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade,

para comparar o efeito da temperatura e de regressão para avaliar o efeito das águas salinas. Na escolha do modelo, levou-se em conta a explicação biológica e a significância do quadrado médio da regressão e das estimativas dos parâmetros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se as interações entre os fatores avaliados, no presente estudo, foi observada interação entre temperatura e salinidade para a variável porcentagem de germinação (Figura 1). A porcentagem de germinação reduziu à medida que houve aumento na concentração das soluções salinas, sendo que os maiores percentuais de germinação (97 e 91%) foram obtidos com sementes submetidas às temperaturas de 30 °C e 20-30 °C no nível zero de salinidade (controle). No entanto, a partir deste nível a germinação foi afetada negativamente, atingindo 87% e 75%, no nível de 7,5 dS.m<sup>-1</sup>.

Houve efeito linear na temperatura de 25 °C que apresentou variação diretamente proporcional com o aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação. Para a temperatura de 35 °C a porcentagem de germinação decresceu à medida que aumentou o nível de salinidade das soluções, passando de 78% para 62% no potencial 0,0 (controle) para o nível 7,5 dS.m<sup>-1</sup> de NaCl. Esse resultado demonstra que essa temperatura não deve ser utilizada para a condução do teste de germinação das sementes, possivelmente por acelerar a respiração e, conseqüentemente, o processo de deterioração das sementes. Deve-se ressaltar ainda, que mesmo havendo redução na porcentagem de germinação das sementes de *S. gardneriana*, as mesmas continuam germinando mesmo com o aumento dos níveis de salinidade.



**Figura 1.** Porcentagem de germinação (G%) de sementes de *S. gardneriana* submetidas ao estresse salino induzido por NaCl sob diferentes temperaturas.

Normalmente, a temperatura para germinação de sementes de espécies tropicais varia entre 20 a 30 °C, com variações de acordo com a origem da semente em estudo (BORGES & RENA, 1993). A faixa de temperatura ideal a qual a germinação é menos afetada pela salinidade da água de irrigação de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze é de 25 °C e 20-30 °C (GUEDES et al., 2011) e para

sementes de *Guazuma ulmifolia* LAM. é de 30 °C (BETONI et al., 2011). Pela análise da Figura 1, a porcentagem de germinação foi menos afetada pela salinidade nas temperaturas de 25 e 30°C.

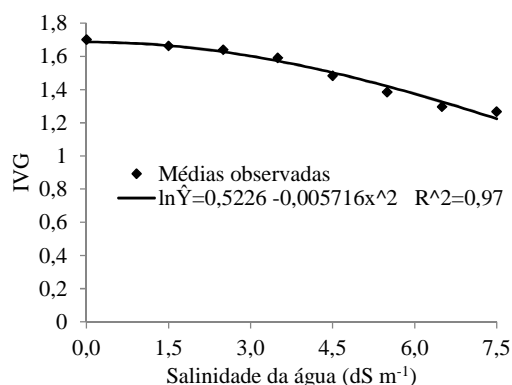
O índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *S. gardneriana* foi superior nas temperaturas de 25 e 30 °C, com valores de 1,86 e 1,91 respectivamente (Tabela 1). A temperatura de 35 °C apresentou o menor valor de IVG (1,03).

**Tabela 1.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *S. gardneriana* em diferentes temperaturas.

Temperaturas	IVG
25°C	1,86a*
30°C	1,91a
35°C	1,03c
20-30°C	1,21b
Média	1,503
CV = 8,49%	

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de significância.

Não houve interação significativa entre temperaturas e salinidade para o índice de velocidade de germinação, evidenciando que a queda no IVG com o aumento da salinidade ocorreu de forma independente nas quatro temperaturas utilizadas (Figura 2). O Índice de velocidade de germinação foi afetado pelos níveis de salinidade, podendo-se observar que, com o aumento gradativo da concentração de sais houve uma redução no IVG. Os tratamentos com CE = 0,0 e 1,5 dS.m<sup>-1</sup> apresentaram os melhores resultados, entretanto não diferiram da CE = 2,5 e 3,5 dS.m<sup>-1</sup>. O índice mais baixo de velocidade de germinação foi observado na CE = 7,5 dS.m<sup>-1</sup>, para Aosa (1983) os lotes de sementes que apresentam maior índice de velocidade de germinação são os mais vigorosos, isto nos leva a crer que a salinidade alta reduz o vigor das sementes.



**Figura 1.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *S. gardneriana* submetidas a diferentes níveis de salinidade.

## CONCLUSÕES

1. O aumento da concentração salina no substrato reduz a porcentagem de germinação das sementes de pereiro-vermelho, com efeito mais acentuado nas temperaturas de 35 °C e alterna 20-30 °C;

2. Nas temperaturas de 25 °C e 30 °C a porcentagem de germinação das sementes são menos afetados pelo estresse salino.

3. A velocidade de germinação é reduzida com o aumento da salinidade da água e em temperaturas de 35 e alterna 20-30°C.

4. O estresse salino ocasionado por NaCl até a concentração de 3,5 dS.m<sup>-1</sup> não afeta o desempenho germinativo de sementes de pereiro-vermelho.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CRAD/UNIVASF pela doação das sementes utilizadas no experimento e ao CNPq pelas bolsas concedidas para os estudantes de graduação.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (AOSA). Seed vigor testing handbook. S.L.p. (Handbook on Seed Testing, 32). p. 88, 1983.
- BETONI, R.; SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M. Salinidade e temperatura na germinação e vigor de sementes de mutambo (*Guazuma ulmifolia* LAM.) (Sterculiaceae). Revista Árvore, v. 35, n. 3, Edição Especial, p. 605-616, 2011.
- BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P.; ALMEIDA, T. A. Germinação de sementes de *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. submetidas a estresse salino e aplicação de poliamina. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 11, n. 1, p. 63-70, 2009.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Processo germinativo de sementes de paineira sob estresses hídrico e salino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 9, p. 903-909, 2004.
- GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V., NETA, A. L. B.; FIGUEIREDO, M. A. Espécies endêmicas da Caatinga. SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (eds.). Na vegetação e flora da Caatinga. Associação Plantas do Nordeste, Recife, p. 103-105, 2002.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GALIND, E. A.; BARROZO, L. M. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze. Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 2, p. 279-288, 2011.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. Crop Science, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- OLIVEIRA, A. M.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P. Salinidade na germinação e desenvolvimento de plântulas de aroeira (*Myracrodouon urundeuva* FR ALL). Revista Caatinga, v. 20, n. 2, p. 39-42, 2007.
- PEIXOTO, A. L. As espécies de *Simira* (Rubiaceae, Rondeletieae) do Norte do Estado do Espírito Santo. Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 115-128, 1982.
- RIBEIRO, M. C. C.; BARROS, N. M. S.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. Revista Caatinga, v. 21, n. 5 (Número Especial), p. 123-126, 2008.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## GERMINAÇÃO DE *Baccharis platypoda* DC. AVALIADA POR DIFERENTES DENSIDADES DE SEMENTES

Cristiane Coelho de Moura<sup>(1)</sup>; Thaís Ribeiro Costa<sup>(1)</sup>; Darlina da Costa Fonseca<sup>(2)</sup>; Evandro Luiz Mendonça Machado<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Estudante de Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); <sup>(2)</sup>Mestre em Ciência Florestal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); <sup>(3)</sup> Professor de Sementes e Propagação Vegetativa, Departamento de Engenharia Florestal – UFVJM; kinha\_dtina@yahoo.com.br; Campus JK - Diamantina/MG Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 Alto da Jacuba CEP 39100-000 Telefone:+55 (38) 3532-1200 e (38) 3532-6000

**Resumo** – Considerando a importância dos estudos de germinação para a propagação, regeneração e conservação florestal, o objetivo deste trabalho foi analisar a germinação de *Baccharis platypoda* DC. avaliada por diferentes densidades de sementes. O estudo foi realizado na UFVJM. Os indivíduos pertencentes à espécie *B. platypoda* foram coletados aleatoriamente em campo, no período de dispersão. As sementes foram submetidas à separação por soprador, regulado em diferentes aberturas. Foram selecionadas quatro repetições de sementes para cada densidade, totalizando 16 amostras compostas por 20 sementes escolhidas aleatoriamente. Cada amostragem foi acondicionada em placas de gerbox, sobre uma folha de germitest umidecida e desinfetada, em germinador tipo B.O.D. de forma aleatória mantida na temperatura constante de 26° C com fotoperíodo de 12 horas. A contagem foi realizada a cada 48 horas, até a sua estabilização (30 dias). As variâncias foram comparadas pelo teste F e as medias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes densidades da espécie. A abertura regulada no nível 6.0 do soprador foi a que melhor se destacou no parâmetro analisado; o uso da técnica do soprador é viável para auxiliar na avaliação da qualidade física de sementes de *Baccharis platypoda* DC.

**Palavras-chave:** Asteraceae, soprador, vigor.

### INTRODUÇÃO

O conhecimento da biologia de espécies de plantas nativas é de fundamental importância, uma vez que várias destas espécies são potencialmente aptas à recuperação de áreas degradadas e programas de conservação. (MONTEIRO, RAMOS, 1997). Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas. Há, também, necessidade de se obter informações básicas sobre a

germinação, cultivo e potencialidade de espécies nativas, visando sua utilização para os mais diversos fins (ARAÚJO NETO et al, 2003).

A germinação das sementes é uma das fases mais críticas do ciclo de vida das plantas e determina tanto a distribuição das espécies como sua abundância nas comunidades vegetais. Os estudos sobre germinação permitem a compreensão dos fatores limitantes para o estabelecimento, sobrevivência e regeneração das espécies.

*Baccharis platypoda* DC. espécie nativa do Brasil, também conhecida como carqueja (MOREIRA, 2000) tem aumentado sua distribuição e densidade nos campos rupestres da Serra do Cipó. Caracterizada como um arbusto dioico pertencente à família Asteraceae, com indivíduos masculinos e femininos que apresentam dimorfismo sexual e habitam áreas de campo rupestre, campos e bordas de matas ciliares (FONSECA, 2012), tem sido usada na medicina popular para o tratamento de distúrbios digestivos e hepáticos, regulando o funcionamento do fígado e do intestino, além de apresentar grande potencial para recuperação de áreas degradadas devido à sua adaptabilidade.

No entanto, trabalhos iniciais mostram que o percentual germinativo das sementes da *B. platypoda* é baixo (MOURA, 2013), sendo sua causa ainda desconhecida. Uma hipótese levantada por Chaves e Ramalho (1996) é que seja devido a um grande número de sementes vazias, ou seja, que não continham embrião.

Em geral, para a melhoria da pureza física, da germinação e do vigor das sementes, utilizam-se máquinas de ar e peneiras para remover todas as impurezas e sementes indesejáveis do produto colhido.

Considerando a importância dos estudos de germinação para a propagação, regeneração e conservação florestal, o objetivo deste trabalho foi analisar a porcentagem final de germinação da *Baccharis platypoda* DC. levando em consideração diferentes densidades da mesma, utilizando a técnica do soprador.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado no Campus JK, pertencente à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, em Diamantina, Minas Gerais, inserido à porção meridional da Serra do Espinhaço estando localizada entre 18° 11' 50,4"S e 43° 33' 53,8" W.

A coleta foi realizada em áreas próximas ao Córrego do Soberbo apresentando formação rupestre com vegetação arbustiva margeado por áreas de campo úmido.

### Coleta de dados

Os indivíduos pertencentes à espécie *B. platypoda* foram coletados em áreas do Córrego Soberbo, sendo escolhidas aleatoriamente no campo, 15 plantas (indivíduos), distantes entre si, no mínimo em 50 metros evitando interferência nos dados coletados.

Foram coletadas sementes de cada planta no período de dispersão (de setembro à outubro de 2012), através de sacos de coleta transparentes e com boa ventilação. Os sacos foram colocados no ápice de cada ramo floral da planta feminina e amarrados com barbante, sendo mantidos por alguns dias no campo para coleta do maior número possível de sementes, este procedimento foi adotado para evitar a perda de sementes visto que esta espécie é anemocórica. Após este período, foram retirados, e levados para o laboratório para triagem, secagem e seleção das sementes.

Para a seleção por densidade, as sementes foram submetidas à separação por soprador tipo Seed Blower, regulado na abertura 3.0; 4.0; 5.0; e 6.0 com tempo de ventilação de 30 segundos (TONETTI, 2004), visando a diferença das densidades em que 3.0 (sementes mais leves) a 6.0 (sementes mais pesadas).

Para a realização dos testes de germinação em delineamento inteiramente casualizado, foram selecionadas quatro repetições de sementes para cada densidade submetida, totalizando 16 amostras. As amostras foram compostas por 20 sementes escolhidas aleatoriamente e acondicionadas em placas de gerbox de acrílico transparente, sobre uma folha de germitest umedecida com água destilada e 1% de Hipoclorito de Sódio para desinfecção.

Cada amostragem foi acondicionada em germinador do tipo B.O.D. de forma aleatória e mantida na temperatura constante de 26° C e com fotoperíodo de 12 horas. A contagem da germinação foi realizada a cada 48 horas retirando as sementes germinadas para evitar erros de contagem, até a estabilização da resposta (30 dias). O critério adotado para o início da germinação foi a emergência radicular.

As variâncias foram comparadas pelo teste F e as medias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas diferenças significativas entre

as diferentes densidades da *B. platypoda* quanto a germinação, por meio da análise de variância (TABELA 1) e posterior aplicação do teste de médias (Tukey a 5% de probabilidade) (TABELA 2).

**Tabela 1:** Análise de variância (teste F) a 95% de probabilidade para diferentes densidades de sementes de *Baccharis platypoda* DC.

F. variação	gl	QM	F	valor-P	F crítico
Tratamento	3	47,0625	35,8571	<b>2,86. 10<sup>-8</sup></b>	3,4903
Resíduo	12	1,3125			
Total	15				

**Tabela 2.** Germinação de sementes de *Baccharis platypoda* DC. sob diferentes aberturas do soprador.

Abertura Soprador	Germinação (%)
3.0	0,00 a
4.0	3,75 a
5.0	20,00 b
6.0	37,50 c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 95% de probabilidade

Pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, a abertura do Soprador no nível 6.0 apresentou ter o melhor resultado (37,50%), devido a separar sementes de maior densidade, seguido da abertura de 5.0 (20%), 4.0 e 3.0, que apresentou uma porcentagem de germinação de 3,75% e 0% respectivamente, estas duas ultimas não diferindo entre si pelo teste de média.

Essa causa pode estar associada à falta de uniformidade no florescimento, evento comum entre as espécies florestais, o que resulta em embriões com diferentes estágios de desenvolvimento, fato ressaltado por Machado; Cícero (2003).

Isso mostra que a passagem pelo soprador foi eficiente, aumentando a pureza física das sementes ao eliminar as sementes vazias dos lotes originais. Mostra também que as sementes com maior densidade foram mais nutridas, superando aquelas formadas mais tardiamente.

Souza et al. (2001) afirmam que sementes com maior densidade mostraram melhores resultados de viabilidade e vigor nos testes realizados.

## CONCLUSÕES

1. O baixo percentual germinativo de *Baccharis platypoda* DC. pode ser atribuído ao grande número de aquênio vazio e/ou embrião mal formado;

2. A abertura regulada no nível 6.0 do soprador foi a que melhor se destacou no parâmetro analisado;

3. O procedimento contribuiu significativamente no aumento do percentual de germinação;



4. O uso do soprador é indicado para auxiliar na separação de sementes vazias em lotes de sementes de *Baccharis platypoda* DC.

#### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. Revista Brasileira de Botânica, V. 26, N. 2, P. 249-256, 2003.
- CHAVES, M. M. F.; RAMALHO, R. da S. Estudos morfológicos em sementes, plântulas e mudas de duas arbóreas pioneiras da família Asteraceae (*Vanillosmopsis erythropappa* Sch. Bip e *Vernonia discolor* (Spreng.) Less). Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 20, n. 1, p. 1-7. 1996.
- FONSECA, D. C. Autoecologia de *Baccharis platypoda* DC. (Asteraceae) : distribuição espacial, fenologia e herbivoria /Dissertação em Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal – Diamantina : UFVJM, 2012. 92 p.
- MACHADO, C. F.; CICERO, S. M. Aroeira-branca [*Lithraea molleoides* (Vell.) Engel.–Anacardiaceae] seed quality evaluation by the x- Ray test. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 60, n. 2, p. 393-397, 2003.
- MONTEIRO, P.P.M. & RAMOS, F.A. Beneficiamento e quebra de dormência de aquênios em cinco espécies florestais do cerrado. Revista Árvore 21: 169-174. 1997.
- MOREIRA, F. P. M. Estudo fitoquímico de *Baccharis pseudotenuifolia*, *Baccharis ligustrina* e *Baccharis platypoda* e avaliação do potencial antimicrobiano. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, 2000.
- MOURA, C. C.; FONSECA, D. C.; MACHADO E. L. M. Potencial Germinativo De *Baccharis Platypoda* DC. em três áreas distintas de Cerrado. Resumo expandido apresentado no II REFOREST - Simpósio de Restauração Florestal, Viçosa –MG, 2013.
- SOUZA, J. R. P.; AGUILERA, D. B.; TAKAHASHI, L. S. A. Germinação de sementes de camomila (*Matricaria chamomilla* L.) separadas com espalhante adesivo. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 285-289, 2001.
- TONETTI, O. A. O. Melhoria da qualidade física e estudo da germinação de sementes de candeia (*Eremanthus incanus* (Less) e *Eremanthus erythropappus* (DC.) Mac Leisch). 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ACÁCIA AMARELA

**Marcos Gabriel Braz de Lima<sup>1</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixão<sup>2</sup>; Lucas Carvalho Sandonato da Silva<sup>1</sup>; Anna Carolina Oliveira Ruf<sup>1</sup>; Gabriel Schunk Pereira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Aluno do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-ES, CEP 29660.000, email: marquet13@hotmail.com

<sup>2</sup>Prof. do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-ES, Cep 29660.000

**Resumo** – A acácia amarela (*Cassia ferruginea* Schrad ex DC), conhecida como cássia imperial, originada do Brasil possui floração entre setembro e fevereiro. A necessidade de se averiguar ocorrência de dormência em suas sementes é importante quando da produção de mudas saudáveis e com desenvolvimento desejável, principalmente para recomposição florestal. O experimento foi realizado no IFES, onde foram utilizadas sementes extraídas manualmente de vagens recém-colhidas de plantas localizadas na região do instituto, imersas em água destilada, solução de giberelina 0,3% e solução de cloreto de potássio 5%, por 30 minutos. Avaliou-se a porcentagem de germinação (G); índice de velocidade de germinação (IVG); tempo médio de germinação (TMG); número de folhas (NF); altura da parte aérea (AP); comprimento da raiz (CR); massa verde das plantas (MV); massa seca das plantas (MS). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada característica comparadas pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade. Os tratamentos com giberelina e com Cloreto de potássio foram superiores a testemunha em todas as características observadas, evidenciando a importância do uso de hormônios no tratamento da semente. Concluímos que o tratamento com giberelina ou com KCl, podem ser recomendados para sementes de acácia.

**Palavras-chave:** cássia imperial, hormônio, giberelina.

#### INTRODUÇÃO

Originária do Brasil, a acácia-amarela (*Cassia ferruginea* (Schrad) Schrad ex DC), também chamada de cássia-imperial, tem sementes tão perfumadas quanto suas flores, e floração de setembro a fevereiro, quando seus galhos se enchem de cachos amarelos, o que lhe rendeu o nome popular de chuva de ouro.

A dormência, uma característica comum na maioria das espécies florestais utilizadas em recuperação de áreas degradadas, é considerada uma estratégia de sobrevivência, principalmente daquelas em estágio inicial da sucessão ecológica (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007). Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies

florestais nativas, devido à ênfase atual nos problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem (ARAÚJO NETO et al., 2003).

Em plantas florestais, é importante que a germinação seja rápida e homogênea visando uma cobertura uniforme do solo e desenvolvimento da cultura. Na produção de mudas florestais, a dormência é uma característica indesejada, visto que pode dificultar ou inviabilizar a germinação (LEMOS FILHO et al., 1997).

A produção de mudas de qualidade superior, destinada principalmente à recomposição florestal, ainda é pequena no Brasil. Estudos de métodos que proporcionem alternativas a esta produção são poucos e, na maioria das vezes, não apresentam informações práticas, necessárias à recuperação satisfatória com espécies adequadas para ambientes antropizados (ALEXANDRE et al., 2009).

Muitas espécies florestais produzem sementes que, embora viáveis possuindo condições ambientais favoráveis para germinação, não germinam (SILVA et al., 2007). As sementes que não germinam podem permanecer viáveis por longos períodos no banco de sementes do solo com germinação lenta e irregular (MURDOCH & ELLIS, 2000). Este fenômeno, conhecido como dormência, corresponde ao estado em que sementes aptas a germinar suspendem temporariamente o processo de desenvolvimento até que todas as condições externas ordinariamente consideradas necessárias ao seu crescimento sejam atendidas (POPINIGIS, 1985; BEWLEY & BLACK, 1994).

A utilização de tratamento hormonal para quebra de dormência, ou outras substâncias que estimulam a germinação, são comumente utilizado em sementes que possuem dificuldade na germinação. Normalmente estes métodos são utilizados para sementes que possuem dormência endógena, embrionária ou fisiológica.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar tratamentos na superação de dormência das sementes e desenvolvimento de plântulas de acácia amarela.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de sementes do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), nos meses de novembro e dezembro de 2013.

No experimento foram utilizadas sementes, extraídas manualmente de vagens recém colhidas de plantas localizadas na região do instituto, imersas em água destilada (testemunha), solução de giberelina 0,3% (GA<sub>3</sub>) e solução de cloreto de potássio 5% (KCl), por 30 minutos.

A mesa de manuseio das sementes foi esterilizada com álcool 70% onde foi utilizado quatro repetições de 25 sementes, semeadas em duas folhas de papel germitest sob as sementes e uma folha sobre as sementes para cada tratamento, umedecido em água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas em germinador tipo BOD com temperatura estabilizada em 25 °C e luz constante.

Foram avaliadas as variáveis: porcentagem de germinação (G); índice de velocidade de emergência (IVE) (MAGUIRE, 1962); tempo médio de emergência (TME) (LABORIAU & VALADARES, 1976).; número de folhas (NF); altura da parte aérea (AP); comprimento da raiz (CR); massa verde das plantas (MV); massa seca das plantas (MS). O teste padrão de germinação foi conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), e considerando a inexistência de dados sobre os dias para a contagem de sementes, foi utilizada a contagem a partir do início da germinação até 21 dias após a semeadura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada característica comparadas pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade, sendo considerado como testemunha o tratamento sem hormônio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação em todos os tratamentos iniciou após três dias da semeadura e os tratamentos com GA<sub>3</sub> e com KCl melhoraram a germinação das sementes, com melhores índices na germinação, IVG e TMG. O número de folhas foi superior à testemunha, com diferença estatisticamente superior para as sementes tratadas com GA<sub>3</sub> e com KCl.

A aplicação de reguladores de crescimento que auxiliam a germinação de sementes de espécies vegetais nativas é de extrema importância, e o uso da giberelina tem sido fundamental, pois está relacionada com a síntese de enzimas hidrolíticas como  $\alpha$ -amilase e proteases que degradam reservas como amido e proteínas, as quais são usadas no desenvolvimento do embrião e também no alongamento da radícula (TAIZ & ZEIGER, 2004; FERREIRA et al., 2001).

Segundo Yamaguchi & Kamiya (2002), substâncias bioativas, como o GA<sub>3</sub>, estimulam a germinação de sementes em muitas espécies de plantas. Holey (1994) sugeriu que a giberelina GA<sub>3</sub> pudesse promover a germinação da semente estimulando o crescimento do embrião por induzir a produção de hidrolases para a quebra e enfraquecimento das estruturas ao redor do embrião.

A concentração de giberelina a ser usada, varia de espécie para espécie, torna-se importante conhecer a concentração ótima para evitarmos intoxicação. Sabá et al. (2002) relatam o efeito nocivo de altas

concentrações de GA<sub>3</sub> aplicadas em tratamentos germinativos. Outra hipótese a ser citada, é que esse biorregulador não participe efetivamente do processo germinativo de algumas espécies (DRESSLER, 1981).

Sementes de croada (*Mouriri elliptica* Mart.), colocadas para germinar em substratos umedecidos com solução de KNO<sub>3</sub> (0,2%) apresentaram comportamento similar ao substrato H<sub>2</sub>O; porém, na ausência de tratamento, o substrato umedecido com KNO<sub>3</sub> inibiu a germinação se comparado ao tratamento em que as sementes foram colocadas sobre o substrato umedecido com água. Por outro lado, substrato umedecido com solução de KNO<sub>3</sub> a 0,2% apresentou efeito positivo em sementes tratadas com ácido giberélico em ambas as concentrações analisadas, sendo esses os melhores resultados encontrados. Solução contendo ácido giberélico a 100 e 200 mg.L<sup>-1</sup>, em substrato umedecido com KNO<sub>3</sub>, promoveu maior porcentagem de germinação de sementes de croada (VASCONCELOS et al., 2010).

Em plantas não dormentes a aplicação de giberelinas pode acelerar a germinação, como também possui a capacidade de induzir o florescimento em plantas que se encontram em condições não indutivas (WACHOWICS & CARVALHO, 2002).

**Tabela 1** – Médias das características germinação (G, em %), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e número de folhas (NF) para sementes de acácia submetidos a tratamento térmico.

Tratamento	G	IVG	TMG	NF
Testemunha	90,00 b	4,135 b	6,637 a	5,50 b
GA <sub>3</sub> 0,3%	100,00 a	5,159 a	3,040 b	6,23 a
KCl 5%	100,00 a	5,772 a	3,380 b	6,60 a
DMS	8,50	0,699	2,315	0,62

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

<sup>2/</sup> DMS = diferença mínima significativa em 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Observa-se que o uso de giberelina e do KCl também afetaram a altura da planta e o comprimento da raiz, sendo que massa verde e massa seca tiveram pouca alteração em relação a testemunha (Tabela 2).

Ferreira et al. (2007) trabalhando com maracujá, obtiveram além do aumento da porcentagem de emergência de plântulas, aumentos significativos no comprimento e no diâmetro de caule, número de folhas e área foliar, massa da matéria seca de folha e raiz, e comprimento da raiz principal das plântulas quando utilizado giberelina.

Dalstra et al. (2010), observou resultados semelhantes para MV e MS, porém divergiu para os outros quezitos, a imersão de sementes de noqueira-macadâmia em ácido giberélico por 90 horas prejudica a emergência das plântulas, comprimentos médios da parte aérea e das raízes e as massas secas médias totais das plântulas foram significativamente inferiores nas mesmas em relação a testemunha.

O KCl 5% apresentou resultados superiores a testemunha e ao tratamento com GA<sub>3</sub> para comprimento da raiz, massa verde e massa seca, com valores apresentando diferença significativa aos demais. O GA<sub>3</sub> apresentou

resultados superiores para altura da planta, porém não apresentando diferença significativa em relação aos outros tratamentos.

Tabela 2 - Médias das características altura da planta (AP, em cm), Comprimento da raiz (CR, em cm), massa verde (MV, em g) e massa seca (MS, em g) de sementes de acácia submetidos a tratamento térmico.

Tratamento	AP	CR	MV	MS
Testemunha	4,35 b	6,89 b	1,08 ab	0,119 b
GA <sub>3</sub> 0,3%	18,4 a	7,05 b	1,00 b	0,109 c
KCl 5%	17,07 a	11,23a	1,18 a	0,129 a
DMS	3,39	2,00	0,12	0,007

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

<sup>2/</sup> DMS = diferença mínima significativa em 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento com giberelina ou com cloreto de potássio produziram efeitos positivos para as características avaliadas, sendo recomendado para sementes de acácia amarela.

2. O tratamento com solução de KCl 5%, apresentou os melhores índices para as plântulas de Acácia amarela.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F. G.; ROCHA, A. P.; ARRUDA, M. P.; LEMES, E.Q. Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** v.4, n.2, p.156-159, abr.-jun., 2009.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira Botânica**, V.26, n.2, p.249-256, jun. 2003.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, J. M. **Seeds: Physiology of Development and Germination**. 2.ed. New York: Plenum Press. 1994. 445p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 398 p.
- DALASTRA, I. M.; PIO, R.; ENTELMANN, F. A.; WERLEI, T.; ULIANA, M. B.; SCARPARE FILHO, J. A. Germinação de sementes de noqueira-macadâmia submetidas a incisão e imersão em ácido giberélico. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, maio/jun., 2010.
- DRESSLER, R. L. **The orchids and classification**. Harvard: Harvard University Press, 1981, 332 p.
- FERREIRA, G.; SEIDEL, G. O.; VERONA, M. M. Efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.). In: **Congresso Nacional de Fisiologia Vegetal**, Ilhéus, BA. **Anais**, 2001.
- FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. FI.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de Maracujazeiro azedo oriundas de sementes Tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 595-599, Dezembro 2007.
- HOOLEY, R. Gibberellins: perception, transduction and responses. **Plant Molecular Biology**. 26: 1529-1555, 1994.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.263-284, 1976.
- LEMO FILHO, J. P.; GUERRA, S. T. M.; LOVATO, M. B.; SCOTTI, M. R. M. L. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.4, p.357-361, 1997.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination – aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MURDOCH, A. J.; ELLIS, R. H. Dormancy, viability and longevity. In: FENNER, M. (Ed.). **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. 2 ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 183- 214.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; NOGUEIRA, E. S.; PEIXOTO, M. C. Estado da arte da pesquisa em tecnologia de sementes de espécies florestais da Mata Atlântica. In: Piña-Rodrigues, F.C.M.; Freire, J. M.; Leles, P. S. S.; Breier, T. B. (org.). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. 1.ed. Seropédica: EDUR, 2007. Seropédica: UFRRJ, 2007. p.105-1141.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p
- SABÁ, R. T.; LAMEIRA, O. A.; LUZ, J. M. Q.; GOMES, A. P. R.; INNECCO, R. Micropropagação do jaborandi. **Horticultura Brasileira**. 20: 106-109. 2002.
- SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; BRAZ, M.S.; VIANA, J.S. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl. 2, p.180-182, 2007.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Giberelinas: reguladores da altura dos vegetais**. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed: 2004. 488p.
- VASCONCELOS, J. M.; CARDOSO, T. V. A.; SALES, J. F.; SILVA, F. G.; VASCONCELOS FILHO, S. C.; SANTANA, J. G. Métodos de superação de dormência em sementes de croada (*mouriri elliptica* mart). **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1199-1204, set./out., 2010.
- WACHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R. I. N. **Fisiologia vegetal. Produção e pós colheita**. Curitiba: Champagnat, p 423. 2002.
- YAMAGUCHI, S.; KAMIYA, Y. Gibberellins and light-stimulated seed germination. **Journal of Plant Growth Regulation**. New York, pp 369-376. 2002.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Eugenia dysenterica* DC RECÉM-COLHIDAS E APÓS SECAGEM E ARMAZENAMENTO

Évelin Cristiane de Castro Silva<sup>(1)</sup>; Nadia Nardely Lacerda Duraes Parrella<sup>(2)</sup>; José Carlos Moraes Rufini<sup>(3)</sup>; Nayara Andrade Oliveira<sup>(4)</sup>; Alessandro Alvarenga Pereira da Silva<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Pós – Graduação em Ciências Agrárias; Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ; evelinfloresta@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professora Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ; <sup>(3)</sup> Professor Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ; <sup>(4)</sup> Aluna de Graduação em Agronomia na Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ; <sup>(5)</sup> Aluno de Graduação em Agronomia na Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ. Campus Sete Lagoas, Rodovia MG 424, Km 47, 35.701-970 - Sete Lagoas/MG – Brasil.

**Resumo** – O conhecimento irrisório sobre as características das espécies do Cerrado contribui para a degradação deste bioma. Objetivou-se avaliar a germinação da espécie *Eugenia dysenterica* DC (cagaiteira), de árvores nativas da Universidade Federal de São João Del Rei Campus na cidade de Sete Lagoas–MG (UFSJ/CSL). Após as coletas, os frutos foram beneficiados no Laboratório de Produção Vegetal da UFSJ/CSL. O experimento foi dividido em dois, sendo que no primeiro foram feitos testes de germinação em sementes recém-colhidas, com e sem tegumento. No segundo, as sementes foram armazenadas durante um mês na geladeira, depois foram submetidas a secagem em estufa durante 0, 40 e 78 horas, e a germinação foi avaliada nos períodos de zero e 60 dias após armazenamento em sacos plásticos dentro de câmara fria e seca. Os testes de germinação foram realizados em câmaras incubadoras BOD, em rolos de papel com quatro repetições de 20 sementes cada. Sementes com tegumento demoraram 15 dias para início da germinação e os valores de germinação foram menores no maior tempo de secagem. Concluiu-se que sementes recém-colhidas com tegumento apresentaram diminuição de 40% na germinação e a secagem e o envelhecimento durante o armazenamento promoveram danos significativos no processo de germinação.

**Palavras-chave:** cagaiteira, dormência, cerrado.

### INTRODUÇÃO

A intensa degradação ambiental no Cerrado tem transformado cada vez mais este bioma em pastagens de baixo nível tecnológico e extensas lavouras de grãos. Considerado um dos “hotspot” mundiais, possuindo cerca de 40% de suas espécies lenhosas endêmicas, torna-se grande a demanda por formas de preservação “*ex-situ*” de espécies do bioma Cerrado. A maior parte das informações científicas sobre

comportamento germinativo das sementes se relaciona a grupos de espécies vegetais de importância agrônômica, sendo irrisório este conhecimento sobre as espécies florestais, principalmente, pertencentes ao bioma Cerrado.

A cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC), ocorre naturalmente nas regiões de cerrados e cerradões de altitude (acima de 800 m), dentro dos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, São Paulo e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 2002). Possui folhas aromáticas, flores hermafroditas, com ovário ínfimo (MARTINOTTO, 2004), florescendo de agosto a setembro, costumando ocorrer com o início das primeiras chuvas ou até mesmo antes destas, com período de no máximo uma semana. Possui estratégia de florescimento do tipo “*big-bang*”, sendo concentrado em curto espaço de tempo. Os frutos são amarelos e saborosos, com bom potencial tanto para consumo in natura quanto para industrialização; características que potencializam o uso da cagaiteira também, em reflorestamentos heterogêneos, tendendo a facilitar a recuperação da avifauna. Porém, possui produção comercial de modo extrativista e sementes consideradas recalcitrantes, que requerem estudos que avaliem o grau de sensibilidade dessas sementes a diferentes níveis de secagem e seu comportamento durante períodos de armazenamento.

Considerando a dificuldade de conservar a viabilidade das sementes de cagaiteira, o presente trabalho teve por objetivo, avaliar o comportamento germinativo de sementes recém-colhidas e sementes que sofreram diferentes níveis de secagem para posteriormente serem armazenadas durante zero e 60 dias em câmara fria e seca.

### MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de cagaiteira foram coletados de árvores nativas da Universidade Federal de São João Del Rei, campus na cidade de Sete Lagoas–MG (UFSJ/CSL), durante o mês de outubro de 2013. Após as coletas, os frutos foram transportados ao Laboratório de Produção Vegetal da UFSJ/CSL para beneficiamento. A extração das sementes



foi feita manualmente com auxílio de peneira e água corrente. O experimento foi dividido em dois. Experimento I: Após a lavagem, as sementes recém-colhidas foram acondicionadas sobre papel filtro por 24 horas para retirar o excesso de água, e logo em seguida foi avaliada a germinação para sementes com e sem tegumento. Experimento II: As sementes foram submetidas a secagem em estufa com circulação forçada de ar, regulada para  $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ , durante 0, 40 e 78 horas. Após este processo, estas foram acondicionadas em geladeira durante um mês até que parte destas sementes tiveram o tegumento removido para avaliação da germinação no tempo zero, e a outra parte foi armazenada em sacos plásticos (PVC) perfurados (10 furos de, aproximadamente, 1 mm cada) e acondicionadas em câmara fria e seca ( $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $45\pm 7\%$  UR) durante 60 dias para que só então, tivessem o tegumento removido e fosse avaliada sua germinação.

Em ambos experimentos, o tegumento foi removido por pressão com auxílio de um alicate, e o teste de germinação foi realizado em câmaras incubadoras BOD, reguladas para temperatura constante de  $30^{\circ}\text{C}$  e regime de 12 horas diárias de luz. As sementes de cagaiteira foram desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 2%, durante 3 minutos, lavadas com água destilada, e acondicionadas em rolos de papel (BRASIL, 1992), umedecidos com água destilada até o limite de saturação. Foram instaladas quatro repetições de 20 sementes. A germinação foi avaliada aos 30 dias. O critério para registro foi a protrusão de raiz primária (sementes germináveis) e as plântulas normais (germinação), estas caracterizadas pela presença de raiz primária desenvolvida e parte aérea proporcional ao tamanho da raiz primária, ambas sem defeitos aparentes, produzidas a partir de cada semente.

### Análise estatística

O experimento II, foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial  $3 \times 2$  (nível de secagem x período de armazenamento). Os resultados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott. Foi utilizado o software estatístico Sisvar, versão 5.3 (build 5.7) para análise dos resultados. Os dados de germinação em função do período de armazenamento foram submetidos à análise de regressão linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dormência tegumentar de sementes de cagaiteira tem caráter estratégico e adaptativo. Comprovando a presença desta nas sementes de cagaiteira (Figura 1), observou-se que as sementes com tegumento, levam cerca de 15 dias para começar o seu processo germinativo, e tiveram 40% de queda na germinação, quando comparadas com as sementes sem tegumento. Esta queda na germinação pode ser devido à restrição de água ao embrião, ou restrição da difusão de oxigênio para dentro da semente (FERREIRA & BORGHETTI, 2004). O número considerável de sementes com tegumento sem germinar após 30 dias,

tempo padrão indicado por Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 1992) para várias espécies, mostrou-se insuficiente para observação total do processo de germinação das sementes com tegumento de *Eugenia dysenterica* DC.

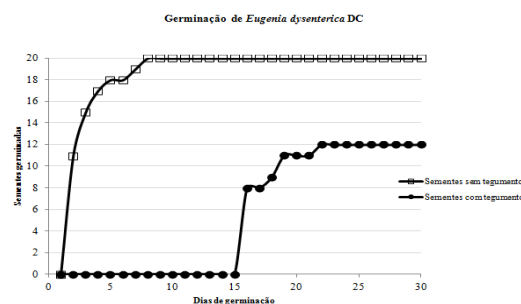


Figura 1. Germinação de sementes recém-colhidas de *Eugenia dysenterica* DC.

Verificou-se (Tabela 1) que o prejuízo à qualidade germinativa das sementes no experimento II, ocorreu em todas as sementes, sendo que as sementes secas durante 78 horas apresentaram maior queda na germinação em todos os períodos de armazenamento. Os valores de germinação foram iguais estatisticamente para os tempos de zero e 40 horas de secagem para ambos os períodos de armazenamento. Outro fator observado durante a coleta dos dados foi a contaminação por fungos, o que pode ter influenciado o resultado. Observou-se coloração escura e apodrecimento das sementes que não germinaram, ao final do teste, possivelmente devido o aumento do teor de ácidos graxos (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). A presença dos fungos que poderiam estar quebrando ácido graxos, e acelerando o processo de senescência.

Tabela 1. Germinação durante a secagem e armazenamento de sementes de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC).

Níveis de Secagem (h)	Períodos de armazenamento	
	0 dias	60 dias
0	86 a	41 a
40	86 a	34 a
78	59 b	24 b

Médias seguidas da mesma letra na vertical, dentro de cada período de armazenamento não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Segundo a literatura, sementes de *E. dysenterica* são sensíveis a dessecação (ANDRADE et al., 2003). O dano causado à germinação de sementes de *E. dysenterica* (Tabela e figura 2) se compara com o que ocorreu com sementes de *E. involucrata* quando submetidas à secagem em estufa (BARBEDO et al., 1998). As sementes de *E. brasiliensis* mostraram acentuada sensibilidade à secagem mas estas ainda, preservaram a viabilidade por até 180 dias, quando mantidas em câmara fria a  $7^{\circ}\text{C}$  (KOHAMA et al., 2006).

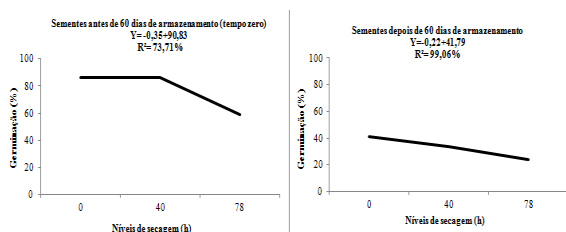
Pode-se propor que o período de armazenamento poderia ser superior aos testados neste trabalho.



**Tabela 2.** Análise da variância para porcentagem (% GERM) em relação a diferentes níveis de secagem e tempos de armazenamento.

Fonte de Variação	GL	% GERM	
		Soma dos Quadrados	Quadrado Médio
ARM	1	11.704,1667	11704,16667*
SEC	2	2.325,0000	1162,500000*
ARM*SEC	2	308,3333	154,166667*
RESÍDUO	18	912,5000	50,694
Total	23	15.250,00000	

\* F significativo em nível de probabilidade de 0,05. Média geral (%GERM) = 55,0. Coeficiente de variação (% GERM) = 12,95.



**Figura 2.** Germinação de sementes de *Eugenia dysenterica* DC, sob diferentes níveis de secagem, e antes e após armazenamento durante 60 dias em câmara fria e seca.

## CONCLUSÕES

1. A secagem e o envelhecimento durante o armazenamento promoveram danos significativos no processo de germinação.

2. Sementes de cagaita sem tegumento possuem germinação cerca de 40% maior do que sementes com tegumento.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.C.S., CUNHA, R., SOUSA, A.F., REIS, R.B. and ALMEIDA, K.J. Physiological and morphological aspects of seed viability of a neotropical savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. *Seed Sci. & Technol.*, 31, 125-137, 2003
- BARBEDO, C. J.; KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. – MYRTACEAE) em função do teor de água. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 20, no 1, p.184-188, 1998
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNTA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 2000. 424 p.
- FERREIRA, A. G. e BORGHETTI, F. Germinação – Do básico ao Aplicado. Piracicaba: Arned, 2004 323p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras. Ed. Plantarum. 2002 352p.
- KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* LAM. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 28, nº 1, p.72-78, 2006
- MARTINOTTO, C. Cultivo in vitro e aspectos morfofisiológicos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.). Tese apresentada a Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós graduação em Agronomia, para obtenção do título Magister Scientiae. 2004. 84p.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JENIPAPO EM FUNÇÃO DO TEOR DE ÁGUA

**Carla Caroline Magalhães Farias<sup>(1)</sup>; Carlos Eduardo Moraes<sup>(1)</sup>; Khétrin Silva Maciel<sup>(2)</sup>; Paula Aparecida Muniz de Lima<sup>(3)</sup>; José Carlos Lopes<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Carlos Lindemberg, Centro, Jerônimo Monteiro, ES, CEP 29550-000, Carla\_caroline\_mf@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Estudante Pós-Graduação em Produção Vegetal, Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/nº, Cx.P 16, Guararema, Alegre-ES, CEP 29500-000; <sup>(3)</sup> Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/nº, Cx.P 16, Guararema, Alegre-ES, CEP 29500-000; <sup>(4)</sup> Professor do Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/nº, Cx.P 16, Guararema, Alegre-ES, CEP 29500-000.

**Resumo** – O jenipapeiro (*Genipa americana* L.) é uma Rubiaceae nativa nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil. Objetivou-se neste estudo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de jenipapo com diferentes teores de água. Após o beneficiamento as sementes foram mantidas em ambiente de laboratório sob temperatura de  $25 \pm 2$  °C, por 0; 24 e 48 horas, quando atingiram os teores de água de 50,5; 25,2 e 12,2%. A semeadura foi realizada em rolo de papel, que foram mantidos em BOD na temperatura de 25 °C. Foram avaliados germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. As sementes de jenipapo são dispersas com alto teor de água; a redução do teor de água das sementes determina redução na germinação, do índice de velocidade de germinação e no tempo médio de germinação. Há redução na germinação e no vigor das sementes com a redução do teor de água para 12,2%.

**Palavras-chave:** *Genipa americana* L., dessecação, vigor, recalcitrância.

#### INTRODUÇÃO

O jenipapeiro (*Genipa americana* L.) é uma espécie nativa do Brasil e pertence à família Rubiaceae. Espécie de ocorrência principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do país. É considerada uma espécie de importância econômica, tanto pela utilização dos frutos, como pela essência florestal, com grande potencial na recomposição de matas ciliares, produção de madeira para a fabricação de cabos de enxada, foice, machado, construção civil e naval (LORENZI, 1992). O jenipapeiro é propagado por sementes e apresenta emergência entre 83 e 92%. Entanto, o processo é lento, assíncrono e com baixa uniformidade. Essas características são fontes de heterogeneidade no desenvolvimento das plantas, essa heterogeneidade

dificulta a condução dos tratamentos culturais em viveiros de produção de mudas (FERREIRA et al., 2007). Com relação à tolerância à dessecação e ao armazenamento, Carvalho e Nascimento (2000) e Salomão (2004) afirmam que as sementes desta espécie podem ser parcialmente desseccadas e perdem a viabilidade gradativamente em curto prazo quando armazenadas em baixas temperaturas, sugerindo que as mesmas possuem comportamento recalcitrante intermediário, podendo ser reduzido até 7,0% a 10% de umidade para essa categoria de sementes (HONG & ELLIS, 1996). O conhecimento dos teores de água crítico e letal de uma espécie é indispensável para o planejamento e a execução da secagem e do armazenamento das sementes, pois o teor de água é um fator determinante do comportamento das sementes recalcitrantes (ROBERTS, 1973; ELLIS et al., 1990).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de jenipapo com diferentes teores de água.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre – ES, nos meses de maio a setembro de 2013. Os frutos de jenipapeiro (*Genipa americana* L.) foram coletados no município de Alegre no estádio de maturação próprio para o consumo.

No seu beneficiamento, as sementes foram extraídas manualmente com auxílio de uma colher e removida a mucilagem com a técnica da cal extinta, sobre peneira. Após esta operação, as sementes foram lavadas e mantidas sobre papel germitest em ambiente de laboratório sob temperatura de  $25 \pm 2$  °C, por 0; 24 e 48 horas, quando atingiram os teores de água de 50,5; 25,2 e 12,2%.

Foi realizada a desinfestação das sementes com solução de hipoclorito de sódio a 2%, por 10 minutos, sendo posteriormente lavadas em água destilada três vezes consecutivas. Para o ajuste dos teores de água e avaliação

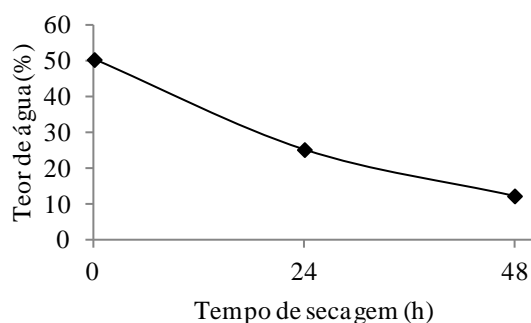
da qualidade fisiológica das sementes foram conduzidos os seguintes teste e/ou determinações: teor de água – foi determinado em duas subamostras de 15 sementes, pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C, por 24 horas (BRASIL, 2009); germinação (G - %) - as sementes foram colocadas para germinar em rolo de papel (RP) com três folhas umedecidas com água destilada, no volume equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. As sementes foram mantidas em câmaras de incubação tipo BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), com temperaturas constantes de 25 °C e fotoperíodo de oito horas, durante 50 dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de acordo com Labouriau e Valadares (1976). O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado concomitantemente com o teste de germinação, e o calculo foi realizado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962):  $IVG = N_1, N_2 \dots N_i / D_1, D_2 \dots D_i$ . Em que: IVG = índice de velocidade de germinação;  $N_1, N_2 \dots N_i$  = número de sementes germinadas na primeira contagem, segunda contagem ... i-ésima contagem, respectivamente;  $D_1, D_2 \dots D_i$  = número de dias na primeira contagem, segunda contagem ... i-ésima contagem, respectivamente; tempo médio de germinação (TMG) - calculado utilizando-se a fórmula proposta por Labouriau (1983):  $TMG = \sum n_i.t_i / \sum n_i$ , em que: TMG = tempo médio de germinação;  $n_i$  = número de sementes germinadas num intervalo de tempo;  $n$  = número total de sementes germinadas;  $t_i$  = dias de germinação.

#### Análise estatística

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk,  $p \leq 0,05$ ) e a análise de variância. A comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. no software R utilizando-se o pacote de funções estatísticas ExpDes (FERREIRA et al., 2011).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes de jenipapo (Figura 1) reduziu drasticamente ao longo dos períodos de secagem, que inicialmente era de 50,5%, e em 24 horas de secagem foi reduzido em 50%, atingindo teor de água de 25,2%. Após 48 horas de secagem as sementes apresentaram uma redução de 75% no teor de água, atingindo valor de 12,2%.



**Figura 1.** Teor de água de sementes de *Genipa americana* L. em função dos períodos de secagem (CCA-UFES, ALEGRE/ES, 2014).

Essa rápida redução do teor de água que ocorreu nas sementes no início da dessecação pode ter sido ocasionada pela maior quantidade de água nas camadas superficiais da semente e, de acordo o tempo em que essa água foi sendo evaporada, o processo foi se tornando mais lento, possivelmente devido à maior dificuldade de perda de água do interior das células das sementes. Comportamento semelhante foram observados em sementes de *Archontophoenix alexandrae* e *Tapirira guianensis* (ANDRADE et al., 2005; SANTOS-MOURA et al., 2012). O que concorda com Carvalho e Nakagawa (2012), que explica que o processo de secagem ocorre mediante duas fases, sendo a primeira, a transferência de água da superfície da semente para o ar que a circunda e, a segunda o movimento da água do interior da semente para a superfície.

A porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação apresentaram diferenças entre os teores de água das sementes (Tabela 1). Com a redução do teor de água houve redução da capacidade germinativa e diminuição no vigor das sementes. Quando as sementes atingiram teor de 12,2% de água, apresentaram germinação de 49%, IVG de 0,39 e o maior tempo necessário para a protrusão da raiz primária, atingindo aproximadamente 34,01 dias.

**Tabela 1.** Germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Genipa americana* L. com diferentes teores de água (CCA-UFES, ALEGRE/ES, 2014).

Teor de água (%)	G (%)	IVG	TMG (dias)
50,5	89 a	1,26 a	16,59 b
25,2	94 a	1,25 a	9,22 c
12,2	49 b	0,39 b	34,01 a
CV (%)	5,03	9,91	13,20

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Os testes de vigor utilizados indicaram que a secagem das sementes a teores de água menores que 12,2% tiveram efeito prejudicial no vigor de sementes de jenipapo (Tabela 1), sugerindo que as mesmas são sensíveis à dessecação, uma vez que a redução do teor de umidade das sementes causaram efeitos fisiológicos prejudiciais, comportamento similar ao encontrado em sementes recalcitrantes e semi-recalcitrantes (ELLIS et al., 1990).

A perda da viabilidade e vigor de sementes quando submetidas à dessecação também foram verificadas em sementes de *Talisia esculenta* (ALVES et al., 2008), *Cynometra bauhiniifolia* (Nazário et al., 2008), *Tapirira guianensis* (SANTOS-MOURA et al. 2012) e *Eugenia pyriformis* (SCALON et al., 2012).

### CONCLUSÕES

1. A germinação e vigor de sementes de *Genipa americana* é maior quando as sementes são dispersas com alto teor de água, 50,5%.

2. A germinação e vigor são prejudicados com a redução do teor de água das sementes para 12,2%.

#### AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo, e de produtividade, respectivamente, para o último autor.

#### REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U.; SILVA, K. B.; BRUNO R. de L. A.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. de A.; GONÇALVES E. P.; BRAZ, M. do S.S. Comportamento fisiológico de sementes de pitombeira [*Talisia esculenta* (a. St. Hil) Radlk] submetidas à desidratação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, p. 509-516, 2008.
- ANDRADE, A. C. S. de; SOUZA, A. F. de; RAMOS, F. N.; Pereira, T. S.; Cruz, A.P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 5, p. 609-615, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 22, p. 53-56, 2000.
- ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. Intermediate category of seed storage behavior?: I, Coffe. *Journal Experimental Botany*, v. 41, p. 1167-1174, 1990.
- FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. Experimental designs: um pacote R para análise de experimentos. *Revista da Estatística UFOP*, vol. I. (X Semana da Matemática e II Semana da Estatística, 2010). 2011.
- FERREIRA, W. R.; RANAL, M.; DORNELES, M. C.; Santana. Crescimento de mudas de *Genipa americana* L. submetidas a condições de pré-semeadura. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, p. 1026-1028, 2007. (Suplemento 2).
- HONG, T. D.; ELLIS, R. H. A protocol to determine seed storage behaviour. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 55p. (Technical Bulletin, 1).
- LABOURIAU, L. G. A germinação das sementes. Secretaria Geral da OEA, Washington, 1983.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seed of *Calotropis procera*. *Anais... da Academia Brasileira de Ciências*, v. 48, p. 263-284, 1976.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992, 352 p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 1, p. 176-77, 1962.
- NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S. A. do N.; REBOUÇAS, E. R. Germinação de sementes de *Cynometra bauhinifolia* Benthana (jutairana) em função do dessecamento e da manutenção sob condição úmida. *Acta amazonica*.v. 38, p. 439 – 444, 2008.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.1, n.4, p.499-514, 1973.
- SCALON, S. de P. Q.; NEVES, E. M. da S.; MASETO, T. E.; PEREIRA, Z.V. Sensibilidade à dessecação e ao armazenamento em sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess. (Uvaia). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, p. 269-276, 2012.
- SALOMÃO, A. N. Desiccation, storage and germination of *Genipa Americana* seeds. In: Sacandé, M.; Joker, M.; Dullo, M.E.; Thomsen, K.A. (Ed.). *Comparative storage: biology of tropical tree seeds*. Rome: IPGRI, p. 263-269, 2004.
- SANTOS-MOURA, S. da S.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. de L. A.; MOURA, M. F. de; GONDIM, P. S. de S. Influência de diferentes períodos de secagem na qualidade fisiológica de sementes de *Tapirira guianensis* Aublet. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, p. 382-390, 2012.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Senegalia bahiensis* EM RESPOSTA A DIFERENTES AMBIENTES DE COLETA

Michele Cerqueira da Silva Alves<sup>(1)</sup>; Josival Santos Souza<sup>(2)</sup>; Thâmara Moura Lima<sup>(3)</sup>; Andrea Vita Reis Mendonça<sup>(2)</sup>; Geislane do Carmo Reis Araújo<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, eng\_michele@hotmail.com, 44380-000, Cruz das Almas - BA

<sup>(2)</sup> Professor do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas - BA

<sup>(3)</sup> Mestranda no Programa de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-BA

**Resumo** – O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia em Cruz das Almas- BA, com objetivo de avaliar o efeito da posição no campo das árvores de *Senegalia bahiensis* sobre o potencial germinativo das sementes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos (Borda e Pasto) e três repetições, com 25 sementes por repetição. Para compor as repetições foram obtidos seis lotes de sementes. As contagens da germinação foram feitas no segundo, terceiro, quinto e sétimo dia, a partir da instalação do teste. Foram avaliados: Índice de velocidade de germinação (IVG) e a percentagem de germinação (%G). Na última contagem foram quantificadas plântulas anormais, plântulas normais, sementes duras, sementes mortas, sementes germinadas mortas e sementes germinadas. Os dados foram submetidos à análise de variância e testes de médias (Tukey) ( $\alpha = 0,05$ ). O percentual de germinação de plântulas normais foi superior para as sementes provenientes das matrizes localizadas no pasto, enquanto que o IVG não foi influenciado pelo ambiente. A localização das matrizes influencia o poder germinativo de sementes de *Senegalia bahiensis*.

**Palavras-chave:** recursos florestais, caatinga, espécie nativa

### INTRODUÇÃO

As espécies florestais nativas possuem grande potencial para uso comercial e ambiental, porém muitas pesquisas ainda se fazem necessárias para que possam ser utilizadas de forma sustentável e os benefícios advindos sejam maximizados. Destaca-se a necessidade, sobretudo de pesquisas quanto aos aspectos envolvidos na germinação e armazenamento de sementes (SARMENTO et al., 2010).

O bom desempenho do futuro plantio florestal depende, entre outros fatores, da qualidade da semente. As árvores estão condicionadas a fatores ambientais, genéticos e ecológicos, assim, uma dos aspectos que devem ser considerados na seleção de indivíduos para coleta de sementes é a localização no campo. Higa & Silva (2006) ressaltam que o ambiente pode influenciar a fenologia de florescimento das árvores e o comportamento dos polinizadores.

A *Senegalia bahiensis* é uma espécie arbórea nativa, pertencente à família Leguminosae e subfamília Mimosoideae que ocorre na caatinga, principalmente na sua porção oriental que se estende do Rio Grande do Norte ao norte de Minas Gerais (QUEIROZ, 2009), sendo utilizada como forrageira (LOIOLA et al., 2010) e apícola (CARVALHO & MARCHINI, 1999).

Diante desse contexto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do ambiente de coleta das árvores de *Senegalia bahiensis* sobre o potencial germinativo das sementes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas - BA. Foram utilizadas sementes obtidas de frutos coletados de matrizes de *Senegalia bahiensis*, colhidos em fragmento florestal da Caatinga localizadas no município de Castro Alves, Bahia.

Os frutos foram colhidos em 22 matrizes de dois ambientes diferentes (Borda e Pasto), sendo que dez matrizes foram coletadas no pasto e doze na borda. Foi considerada borda a área correspondente à distância de 20 m a partir do limite do fragmento com o pasto, em direção ao seu interior. O georreferenciamento e a caracterização das matrizes foram realizados de acordo com a ficha do Banco de Sementes Florestais Nativas (BASEMFLO) da Embrapa florestas (NOGUEIRA & MEDEIROS, 2007). Todas as matrizes foram beneficiadas manualmente

(retirada das sementes atacadas por fungos e insetos, retiradas de impurezas e sementes abortivas). Logo após, foram formados os lotes (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição dos lotes das sementes de *Senegalia bahiensis* a partir das coletas das matrizes realizadas nos ambientes borda e pasto de um fragmento de caatinga.

Lotes de Borda	Matrizes
L1	5, 20 e 21
L2	7, 8, 13 e 12
L3	9, 10, 22 e 6
Lotes de Pasto	Matrizes
L4	1, 2 e 16
L5	3, 15 e 17
L6	4, 18 e 19

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos (Borda e Pasto) e três repetições, com 25 sementes por repetição. Para compor as repetições foram obtidos seis lotes de sementes, conforme tabela 1. O teste de germinação foi realizado em rolo de papel Germitest umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco (BRASIL, 2009), e alocado dentro de sacos de polietileno. Logo após, foram acondicionados em câmara de germinação tipo em germinadores do tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), a 30 °C com luz contínua.

As contagens da germinação foram feitas no segundo, terceiro, quinto e sétimo dia, a partir da instalação do teste. O critério adotado para a avaliação baseou-se nas recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), considerando como germinadas as sementes que emitiram raiz primária. Nas duas últimas contagens se registraram as plântulas normais, sendo aquelas com todas as estruturas desenvolvidas evidenciando a capacidade de desenvolvimento satisfatório em condições favoráveis de campo, bem como as sementes mortas e plântulas anormais.

A determinação do potencial germinativo das sementes da espécie foi executada de acordo com a seguinte análise: percentual de germinação (%G) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) determinado por adaptação ao método estabelecido por Maguire (1962).

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), empregando-se, testes para verificação de normalidade de resíduos e homocedasticidade, sendo realizada transformação de dados quando necessário (SNEDECOR & COCHARAN, 1989).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de germinação de plântulas normais foi superior para as sementes provenientes das matrizes

localizadas no pasto, enquanto que o IVG não foi influenciado pelo ambiente (Tabela 02).

**Tabela 2.** Resultados médios de percentual de germinação de plântulas normais (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) sementes de *Senegalia bahiensis*, em diferentes ambientes.

Lote	G%	IVG
Borda	61,3b	10,0a
Pasto	80,0a	9,0a

Médias nas colunas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora sejam poucos os estudos sobre efeito do ambiente de localização da matriz sobre aspectos germinativos das sementes (VICTOR JUNIOR et al., 2012; RAMOS et al., 2007), estes são importantes tanto para geração de conhecimento em ecologia aplicada, como para produção de sementes. Uma vez que se o local de coleta afeta a qualidade das sementes, pode-se compor lotes diferenciados com base na localização das matrizes no campo.

Diferentemente dos resultados obtidos neste estudo Victor Junior et al., (2012), trabalhando com *Poincianella pyramidalis* Tul., concluíram que o percentual de germinação de plantas normais, para sementes recém coletadas, não é influenciado pela localização da planta no campo. Ramos et al., (2007) também não verificaram efeito dos diferentes ambientes de coleta sobre germinação de *Psychotria tenuinervis*.

#### CONCLUSÕES

1. Sementes de *Senegalia bahiensis* coletadas no pasto resultam em maior percentagem de germinação, sendo importante considerar o fator posição da matriz no campo para composição de lotes de sementes desta espécie.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPESB pela concessão de bolsa e o Senhor Eduardo proprietário da fazenda em Castro Alvez que permite a coleta de semente.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/12261\\_sementes\\_es\\_-web.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/12261_sementes_es_-web.pdf). Acesso em: 11/02/2014.
- CARVALHO, C. A. L. da e MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. São Paulo. Rev. bras. Bot., v.22,n.3,p.2, 1999.
- HARPER, K.A.; MacDonald, S.E.; Burton, P.J.; Chen, J.; Broszofski, K.D.; Saunders, S.C.; Euskirchen, E.S.; Roberts, D.; Jaiteh, M.S.; Esseen, P. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. Conservation Biology, v.19, p.768-782, 2005.
- HIGA, A. R.; Silva, L. D. Pomar de sementes de espécies florestais nativas. Curitiba, PR – FUPEF. 2006.



- LOIOLA, M.I.B.; PATERNO, G. B.C.; DINIZ, J. A.; CALADO, J. F.; OLIVEIRA, A. C. P. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN., Mossoró, Revista Caatinga, v. 23, n.3, p. 59-70, 2010.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MELO, F.P.L.; Dirzo, R.; Tabarelli, M. Biased seed rain in forest edges: evidence from the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, v.132, p.50-60, 2006.
- NOGUEIRA, A. C. e MEDEIROS, A. C. S. Coleta de sementes florestais nativas. Circular Técnica, 144, EMBRAPA Florestas, 11 p., 2007. Disponível em: [www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/Circular144.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/Circular144.pdf). Acesso em 09/02/2014.
- QUEIROZ, L. P. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS, 2009. 467 p.
- RAMOS, F. N.; JOSE, J.; SOLFERINI, V. N.; SANTOS, F. A. M.; Quality of Seeds Produced by *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae): Distance from Anthropogenic and Natural Edges of Atlantic Forest Fragment. *Biochemical Genetics*, V.45, n.6, p.443, 2007.
- SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. *Informativo Abrates*, vol. 20, n. 1,2 p. 39-44, 2010.
- SNEDECOR, W. G. e COCHRAN, W. G. *Statistical methods*. Iowa State University Press, 8ed, 1989.
- VICTOR JUNIOR, V. V. ; MENDONÇA, A. V. R.; OLIVEIRA, R. B. ; SOUZA, S. S. M. ; LIMA, T. M.; FREITAS, T. A. S. Efeito borda na germinação de sementes de *Poincianella pyramidalis* tul.fabaceae caesalpinioideae, espécie endêmica da caatinga. In: II Reunião Anual de Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura no Recôncavo da Bahia (II Reconcitec). Cruz das Almas –Ba, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TAMBORIL-DA-MATA (*Enterolobium maximum* DUCKE) SOB ESTRESSE HÍDRICO

**Carla Caroline Magalhães Farias**<sup>(1)</sup>; **Carlos Eduardo Moraes**<sup>(1)</sup>; **Rafael Fonseca Zanotti**<sup>(2)</sup>; **Khétrin Silva Maciel**<sup>(2)</sup>; **José Carlos Lopes**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Carlos Lindemberg, Centro, Jerônimo Monteiro, ES, CEP 29550-000, carla\_caroline\_mf@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Estudante Pós-Graduação em Produção Vegetal, Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/nº, Cx.P 16, Guararema, Alegre-ES, CEP 29500-000; <sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor em Fisiologia Vegetal, Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/nº, Cx.P 16, Guararema, Alegre-ES, CEP 29500-000.

**Resumo** – *Enterolobium maximum* Ducke (Mimosoideae), popularmente conhecida como tamboril-da-mata. Objetivou-se com este estudo avaliar a frequência relativa de germinação de sementes de *E. maximum* sob estresse hídrico. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, no CCA-UFES em Alegre-ES. O teste de germinação foi realizado em rolos de papel, umedecidas com volume equivalente a 3 vezes a massa do papel seco, com água destilada (controle) e ou com soluções de manitol de modo a fornecer o estresse hídrico, com potenciais osmóticos de -0,2; -0,4; -0,6; -0,8 e -1,0 MPa e, posteriormente mantidos em BOD na temperatura de 30 °C. Após a contagem total da germinação foram avaliadas a frequência relativa de germinação (FR) e o tempo médio de germinação (TMG) utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Houve deslocamento na curva da FR para a direita, o que evidencia aumento no TMG, sendo que para o controle o TMG foi de três dias, enquanto na solução com manitol, na concentração de -1,0 MPa foi de cinco dias. Com a redução do potencial osmótico das soluções de manitol o tempo médio de germinação e a frequência relativa de germinação sementes de tamboril-da-mata aumentam.

Palavras-chave: semente florestal, vigor, déficit hídrico.

### INTRODUÇÃO

*Enterolobium maximum* Ducke, popularmente conhecida como tamboril-da-mata, é uma espécie arbórea da subfamília Mimosoideae. É uma árvore (20 a 35 m de altura) de origem brasileira, de copa ampla e frondosa, típicas das matas da região do Pará, Amazonas, Acre e Mato Grosso (FORZZA et al., 2010; CAMPOS FILHO, 2012).

A germinação é a protrusão de uma das partes do embrião (geralmente a radícula) associada a algum sinal de crescimento (BORGHETTI & FERREIRA, 2004). De acordo com Bewley e Black (1994), a germinação se inicia com a absorção de água pela embebição, porém, há necessidade de que a semente alcance um nível adequado de hidratação que permita a reativação dos seus processos metabólicos. Assim, uma das condições essenciais para que uma semente não dormente e viável inicie a germinação e se desenvolva normalmente é o fornecimento adequado de água (CASTRO et al., 2004; BRASIL, 2013). O período germinativo é crítico para a sobrevivência das espécies florestais, principalmente nos locais onde a disponibilidade de água é limitada a um período do ano (BRAGA et al., 2009).

A observação da capacidade germinativa das sementes em condições de estresse é uma das metodologias mais difundidas (FANTI & PEREZ, 2004), realizando-se em condições de laboratório estudos de germinação com o uso de soluções aquosas de sacarose, sais, manitol e polietileno glicol, simulando condições padronizadas de estresse para seleção de espécies mais tolerantes (SANTOS et al., 1992).

Objetivou-se com este trabalho estudar a germinação de sementes de *Enterolobium maximum* sob estresse hídrico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal, no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES.

As sementes de *Enterolobium maximum* foram extraídas manualmente de frutos maduros coletados de árvores matrizes existentes no município de Alta Floresta-MT.

As sementes, por apresentarem tegumento duro, foram escarificadas manualmente em lixa nº 80 em sua lateral até que atingisse o tegumento. Posteriormente, as sementes

foram lavadas em água destilada para a retirada de impurezas superficiais. Na avaliação da tolerância das sementes de tamboril ao estresse hídrico, foram utilizadas soluções de manitol, preparadas com água destilada. Os potenciais osmóticos utilizados foram: -0,2; -0,4; -0,6; -0,8 e -1,0 MPa. As soluções de manitol, foram preparadas de acordo com as especificações de Parmar e Moore (1968).

A semeadura foi realizada em rolos de papel (três folhas) tipo germitest, umedecidas com o equivalente a três vezes peso da massa do papel seco, com água destilada (controle) e ou com as soluções de manitol. Os rolos foram envolvidos em sacolas plásticas para reduzir a perda de umidade, mantidos em câmara tipo BOD com fotoperíodo de oito horas na temperatura de 30 °C. A uniformidade de germinação foi avaliada por meio da frequência relativa de germinação (FR), calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976), a partir dos dados de germinação diária, em função do tempo decorrido após a semeadura.

$$FR = \frac{\sum ni}{\sum ni}$$

Em que:

FR = frequência relativa de germinação;

ni = número de sementes germinadas por dia; e

$\sum ni$  = número total de sementes germinadas, sendo os resultados expressos em dias.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos (seis potenciais osmóticos), com quatro repetições de 25 sementes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

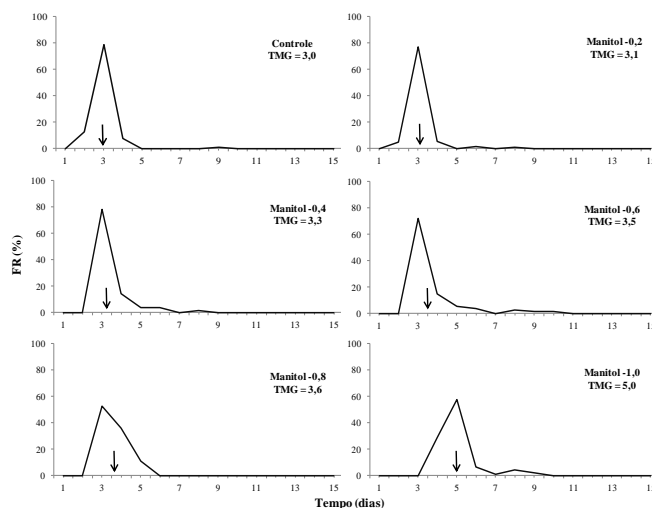
Na distribuição das frequências relativas diárias de germinação em diferentes concentrações de manitol (Figura 1) foram observadas diferenças entre as sementes submetidas ao controle (0,0 MPa) e às demais concentrações. No nível mais elevado de potencial osmótico, 0 MPa (controle), a maior parte das sementes começou a emitir raiz primária após o segundo dia do início da embebição, com o pico de germinação no terceiro dia. Entretanto, sob um potencial de -1,0 MPa, as sementes apresentaram germinação mais lenta, iniciando-se no quarto dia, culminando com o pico de germinação no quinto dia.

A germinação de sementes de tamboril-da-mata foi uniforme, observando-se o TMG, somente na concentração -1,0 MPa, as sementes necessitaram de maior número de dias para germinar. Resultados que corroboram com os obtidos por Ávila et al. (2007), que observaram aumento no número de dias para a germinação inicial das sementes de canola à medida que o potencial osmótico foi reduzido. Ao avaliarem o déficit hídrico induzido por PEG 6000 em sementes de sorgo, Oliveira e Gomes-Filho (2009) relataram atraso na germinação das sementes. Esses fatos podem ser explicados pela diminuição no metabolismo das sementes em função da menor disponibilidade de água para a digestão das reservas e translocação dos

produtos metabolizados (BEWLEY & BLACK, 1994).

Segundo Lopes e Macedo (2008), o estresse hídrico geralmente atua diminuindo a velocidade e a porcentagem de germinação das sementes, sendo que para cada espécie existe um valor de potencial hídrico no solo, abaixo do qual a germinação não ocorre.

A redução da velocidade de germinação pode também ser observada pelo deslocamento do tempo médio de germinação para a direita, em potenciais hídricos menores. Pode-se inferir neste caso, que a germinação rápida, quando superada a dormência tegumentar das sementes, é característica da espécie, cuja estratégia é estabelecer-se no ambiente o mais rápido possível aproveitando as condições favoráveis ao desenvolvimento. Diante disso, o tempo médio de germinação é uma variável importante para detectar a rapidez das sementes em germinar e consequentemente, se estabelecer num determinado local (FERREIRA et al., 2001; BORGHETTI & FERREIRA, 2004).



**Figura 1.** Distribuição da frequência relativa de germinação de sementes de *Enterolobium maximum* sob estresse hídrico com manitol (TMG = tempo médio de germinação) (CCA-UFES, Alegre/ES, 2014).

## CONCLUSÕES

1. O estresse hídrico com manitol reduz o vigor das sementes de *Enterolobium maximum*;
2. O tempo médio e a frequência relativa de germinação aumentam com a redução do potencial osmótico das soluções de manitol.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo, e de produtividade, respectivamente, para o primeiro e último autor.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. de L.; SCAPIM, C. A.; FAGLIARI, J. R.; SANTOS, J. L. dos. Influência do

- estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v. 29, n. 1, p. 98-106, 2007.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. 2 ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (orgs.) *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.209-222.
- BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P.; ALMEIDA, T. A. Germinação de sementes de *Enterobium schomburgkii* (Benth.) Benth. submetidas a estresse salino e aplicação de poliamina. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.11, n.1, p. 63-70, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2013. Instruções para a análise de sementes florestais. Brasília: MAPA/ACS/CGAL, 98 p.
- CAMPOS FILHO, E. M. (Org.) *Plante as árvores do Xingu e Araguaia*. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. 260p.
- CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (orgs.) *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 149-162.
- FANTI, S. C.; PEREZ, J. G. A. Processo germinativo de sementes de paineira sob estresses hídrico e salino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p.903-909, 2004.
- FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S. G. T. da; SILVEIRA, T. S. da; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v.15, p. 231- 242, maio/ago. 2001.
- FORZZA, R. C. et al. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v. 2, 2010. 830p.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera*(Ait.) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.
- LOPES, J. C.; MACEDO, C. M. P. Germinação de sementes de sob influência do teor de substrato e estresse salino. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.
- OLIVEIRA, A. B.; GOMES-FILHO, E. Germinação e vigor de sementes de sorgo forrageiro sob estresse hídrico e salino. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 3, p. 48-56, 2009.
- PARMAR, M. T.; MOORE, R. P. Carboxin 6000, mannitol and sodium chloride for simulating drought conditions in germination of corn (*Zea mays* L.) of strong and weak vigor. *Agronomy Journal*, v. 60, n. 30, p. 192-195. 1968.
- SANTOS, V. L. M.; CALIL, A. C.; RUIZ, H. A.; ALVARENGA, E. M.; SANTOS, C. M. dos. Efeito do estresse salino e hídrico na germinação e vigor de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 14, n. 2, p. 189-194, jul./dez. 1992.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE PARICÁ (*Schizolobium parahyba*)

**Brener de Almeida Oliveira<sup>(1)</sup>; Duanny Thais Rodrigues Caproni<sup>(2)</sup>; Natan Barbosa Rodrigues<sup>(1)</sup>; Aloísio Xavier<sup>(3)</sup>; Wagner Campos Otoni<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), brener.oliveira@ufv.br, Avenida P. H. Rolfs s/n - Campus UFV CEP 36570-900 - Viçosa - MG; <sup>(2)</sup> Graduanda em Agronomia, IFET Sul de Minas Gerais, campus Machado, Papa João XXIII, Viçosa, MG; <sup>(3)</sup> Professor Associado IV, Departamento de Engenharia Florestal (UFV)/BIOAGRO; <sup>(4)</sup> Professor Associado IV, Departamento de Biologia Vegetal (UFV)/BIOAGRO.

**Resumo** – Os experimentos foram conduzidos com o objetivo de testar diferentes meios de cultura na germinação de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*). As sementes foram inoculadas em três diferentes meios de cultura: MS com carvão ativado, MS com PVP e MS0. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com 20 repetições por tratamento. Os tratamentos foram avaliados desde o dia da inoculação até o 15º dia após a montagem do experimento. A germinação pode ser observada ao 5º dia após a montagem do experimento estabilizando-se pelo 12º dia. Embora o valor de IVG para o T1 tenha sido maior em relação aos outros, não se observou diferença significativa entre os tratamentos testados.

**Palavras-chave:** semente, meio de cultura, germinação, compostos fenólicos, IVG.

### INTRODUÇÃO

O paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) pertencente à família Fabaceae, ocorre na Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e no Brasil, mais especificamente nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso e Rondônia (REIS et al., 2007).

A madeira de paricá apresenta uso potencial para a fabricação de brinquedos, saltos para calçados, embalagens leves, aeromodelismo, pranchetas, caixotaria, embalagens de frutas, obras civis internas como forros e tabuados, palitos de fósforo, lápis, entre outros. Se destaca principalmente na indústria de compensados, onde é responsável por movimentar a economia e gerar empregos na região norte do país (SOUZA et al., 2003; FELIX & SILVA, 2013).

Desta forma, é de suma importância a seleção de material genético de qualidade, que atenda a demanda industrial e possibilite a ampliação do uso desta espécie como matéria prima de outros produtos. Ciente de que a propagação comercial desta espécie é, via de regra, semínifera (REIS et al., 2007) e que as sementes do paricá são do tipo ortodoxas por apresentarem dormência tegumentar (SOUZA et al., 2003), a

propagação *in vitro* pode ser uma alternativa para suplantando aquela limitação.

A micropropagação é sistematizada em cinco etapas, sendo: 0) preparo de plantas matrizes; 1) estabelecimento de culturas assépticas; 2) multiplicação; 3) alongamento e enraizamento; e 4) aclimatização *ex vitro* (DEBERGH & MAENE, 1981). A germinação *in vitro* é pois uma das estratégias para se atender a etapa de estabelecimento de cultura assépticas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a porcentagem e a velocidade de germinação *in vitro* de sementes de paricá em meio de cultivo supridos com diferentes antioxidantes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos II do Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária – BIOAGRO, da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Para a quebra da dormência tegumentar, com o uso de uma lixa de aço n.º 80, escarificou-se as sementes na extremidade oposta ao hilo até que pudesse ser observado o endosperma. Posteriormente imergiu-se completamente as sementes em água deionizada por 24 horas, sendo realizada apenas uma troca da água de imersão das sementes.

Para a desinfestação, em câmara de fluxo laminar, as sementes foram imersas em solução de álcool 70 %, por 30 segundos, seguido da imersão em hipoclorito de sódio a 1 % por 10 minutos. Inoculou-se as sementes em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio de cultura MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962) adicionado de 100 mg.L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 30 g.L<sup>-1</sup> de sacarose, 7 g.L<sup>-1</sup> de ágar. O pH foi ajustado para 5,8, previamente à autoclavagem.

As sementes foram mantidas em sala de cultura a 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas de luz e intensidade luminosa de 80 µmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>, fornecidas por lâmpadas fluorescentes branca-frias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos: meio de cultura MS com adição de carvão ativado (1000 mg.L<sup>-1</sup>); meio de cultura MS com adição de polivinilpirrolidona

(PVP) a800 mg.L<sup>-1</sup>; e meio de cultura sem adição de antioxidantes (MS0); com 20 repetições por tratamento.

A avaliação do experimento ocorreu do momento pós-inoculação, até o 15º dia quando foi observada a completa estabilização da germinação em todos os tratamentos. Avaliou-se a porcentagem final de germinação, aos 15 dias, e o índice de velocidade de germinação (IVG).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e análise descritiva utilizando-se os programas R e EXCEL.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1 é possível observar que as sementes germinaram a partir do quinto dia, sendo que no quinto e o sexto dias houve maior quantidade de sementes germinadas. Gouveia et al. (2012), em experimentos sobre a germinação de paricá, relataram tendência similar no padrão germinativo desta espécie, sendo um elevado número de protrusões concentradas do quinto até o décimo dia após a inoculação. Em outros trabalhos com espécies de Fabaceae, em que também avaliou-se o tempo de germinação, os autores observaram este mesmo comportamento, conforme Varela et al. (2005), com itaubarana (*Acosmium nitens*) e Carvalho (2004), com pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*). Além disso, nos estudos de Cordeiro et al. (2002) e Gouveia et al. (2012) foi possível observar uma estabilização da germinação após o período de onze a doze para o paricá.

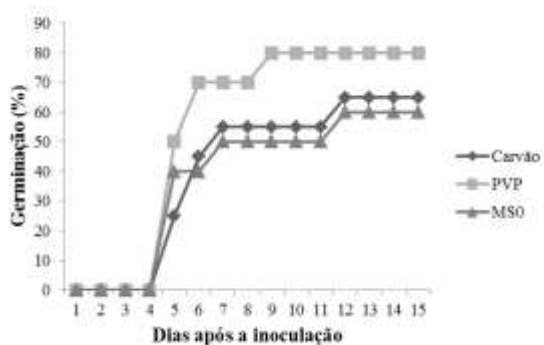


Figura 1. Curva de germinação *in vitro* de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*) em função dos tratamentos.

Não foram encontradas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para a porcentagem final de germinação e para o IVG em relação aos tratamentos utilizados. No geral, a porcentagem de germinação foi elevada para todos os tratamentos (Figura 2), sendo mais vantajoso, por questões econômicas e práticas, o meio MS0, na ausência de antioxidantes.

Apesar de não haver diferença significativa, foi observado durante o tempo de análise do experimento que o tratamento MS com adição de PVP apresentou melhor vigor de germinação, menor porcentagem de oxidação do meio de cultura e maior valor para IVG (Figura 3).

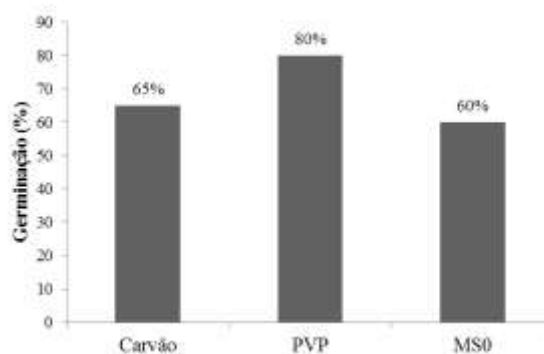


Figura 2. Porcentagem final de germinação *in vitro* de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*) em função dos tratamentos.

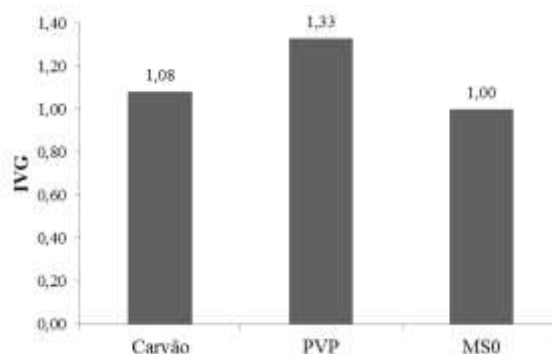


Figura 3. Índice de velocidade de germinação (IVG) *in vitro* de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*) em função dos tratamentos.

O PVP possui a capacidade de adsorver os compostos fenólicos evitando que os explantes oxidem, condição essa importante para se evitar o comprometimento da germinação de sementes (TOKUHISA et al., 2007; MACIEL et al. 1992). Em espécies lenhosas é bastante comum a produção de compostos fenólicos e a consequente oxidação dos explantes. Para contornar esse evento, adequações ao meio de cultivo, como composição dos nutrientes ou utilização de compostos antioxidantes podem ser utilizadas (TEIXEIRA, 2001).

## CONCLUSÕES

1. Não se observou diferença significativa entre os tratamentos testados.
2. Pode-se utilizar o meio MS com adição de antioxidantes para a germinação *in vitro* de paricá como método de prevenção a oxidação do meio de cultura e garantia de melhor vigor de germinação.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P. E. R.; Pau-Jacaré - *Piptadenia gonoacantha* – Circular Técnica, EMBRAPA. Colombo, PR Dezembro, 2004. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/circtec91.pdf>. Acessado em 10/01/2014
- CORDEIRO, I. M. C. C.; LAMEIRA, O. A.; S. C. LOPES.; M. S. RIOS, M. S.; Germinação *in vitro* de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber). Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento - n° 27- julho/agosto 2002. Belém, PA.
- DEBERGH, P. C.; MAENE, L. J. A scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture. Scientia Horticulturae, v. 14, p. 335-345, 28 august, 1980. Gent, Belgium.
- FELIX, A. L.; SILVA, M.G.; Uso do Paricá na indústria madeireira. CIflorestas, Viçosa, MG Jun. 2013.



[http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=uso\\_do\\_parica\\_na\\_industria\\_madeira&id=8762](http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=uso_do_parica_na_industria_madeira&id=8762). Acessado em 10/01/2014.

- GOUVEIA, A. L. S.; LIMA W.A. S.; SILVA, A. B.; BARROS, D. S.; SANTOS, N. F. A.; 10º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA, 26 à 29 de setembro de 2012. Anais. Paragominas - Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia campus de Paragominas.
- MACIEL, A. S.; BORGES, E. E. L.; BORGES, R. C. G.; Determinação da presença de fenóis em sementes de espécies florestais e sua relação com inibidores de Germinação. Revista Brasileira de Sementes, vol. 14, no 1, p. 1-4, Viçosa – MG, 1992.
- MURASHIGE, T., SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, v.15, p.473-497, 1962.
- GUERRA, MP.; NODARI, RO.; APOSTILA DE BIOTECNOLOGIA—CCA/UFSC. Itacorubi, Florianópolis, SC, 2006.
- REIS, I. R. S.; LAMEIRA, O. A.; CORDEIRO, I. M. C. C.; Indução da Calogênese em Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) Através da Adição de AIB e BAP. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 501-503, jul. 2007.
- SCHNEIDERS, D.; PESCADOR, R.; BOOZ, M. R.; SUZUKI, R.M.; Germinação, crescimento e desenvolvimento *in vitro* de orquídeas (*Cattleya* spp., Orchidaceae). *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 59, n.2, p. 185-191, mar/abr, 2012
- SOUZA, C. R.; ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; VIEIRA, A. B.; Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby. Circular Técnica, EMBRAPA. Manaus, AM Dezembro, 2003.
- TEIXEIRA, J. B. Limitações ao processo de cultivo *in vitro* de espécies lenhosas. EMBRAPA, Simpósio de Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001.
- TOKUHISA, D.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; HILST, P. C.; DEMUNER, A. J. Compostos fenólicos inibidores da germinação em sementes de Mamão (*Carica papaya* L.) *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 29, nº 3, p. 180-188, 2007., Viçosa – MG.
- VARELA, V. P.; COSTA, S. S.; RAMOS, M. B. P.; Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. *Acta Amazônica*, v. 35, n.1, 35-39, 2005, Manaus Amazônia.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DO TIPO DE SUBSTRATO NA ALTURA DE PLÂNTULAS DE PEREIRO-VERMELHO

**Francisco Diorge de Franca**<sup>(1)</sup>; **Fabírcia Nascimento de Oliveira**<sup>(2)</sup>; **Salvador Barros Torres**<sup>(3)</sup>; **Narjara Walessa Nogueira**<sup>(2)</sup>; **Marcos Vinicius Meiado**<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de graduação, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, e-mail: diorgefrancjr@yahoo.com.br, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>(2)</sup> Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>(3)</sup> Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da EMPARN/UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Caixa Postal 137, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>(4)</sup> Biólogo, Doutor, prof. do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe, Av. Vereador Olimpio Grande, s/n, Centro, CEP: 49500-000, Itabaiana, SE, Brasil.

**Resumo** – O conhecimento sobre a temperatura e o substrato mais adequado para o desenvolvimento das plântulas pode propiciar incremento no número de sementes germinadas. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos e temperaturas na altura de plântulas de pereiro-vermelho. Em laboratório, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 4, com quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos consistiram de cinco substratos (papel toalha, papel mata-borrão, entre areia, sobre areia e vermiculita) com três temperaturas constantes (25, 30 e 35 °C) e uma alternada (20-30 °C), utilizando-se como parâmetros a porcentagem de germinação e altura de plântula. Os menores valores de altura de plântula ocorreram quando as sementes foram semeadas sobre papel mata-borrão em todas as temperaturas testadas. Para o substrato entre areia, nas temperaturas 30 e 25 °C foram observados os maiores valores de altura de plântula, variando de 14,7 a 15,6 cm, respectivamente. A temperatura e o substrato interferem na germinação e na altura de plântulas de pereiro-vermelho, sendo que, os substratos que favorecem maior altura de plântula são papel toalha e entre areia nas temperaturas de 25 e 30 °C, e sobre areia a 30 °C.

**Palavras-chave:** *Simira gardneriana*, germinação, sementes, crescimento, espécie madeireira.

### INTRODUÇÃO

As populações naturais de pereiro-vermelho (*Simira gardneriana* M. R. V. Barbosa & A. L. Peixoto) vêm sofrendo redução devido a queimadas indiscriminadas e ao uso da madeira sem manejo sustentável. Sua área de distribuição se estende da Bahia, Ceará, Pernambuco até o Piauí (BARBOSA &

PEIXOTO, 2000). Essas áreas que ocorrem à presença da espécie se encontram dentro do polígono das secas, região susceptível a desertificação e aos efeitos de mudanças climáticas.

Esse cenário sugere a necessidade urgente de proteger e de realizar esforços que promovam a conservação, a fim de evitar um maior número de espécie em extinção devido à perda de habitat. Considerando as riquezas das florestas tropicais, seus desmatamentos tornam-se nocivos à biodiversidade (PIMM & REVEM, 2000), e cada vez mais se fazem necessárias medidas que reduzam o impacto da extinção de espécies.

As técnicas de propagação auxiliam na manutenção e conservação das espécies. Dentre as técnicas existentes, a multiplicação por sementes destaca-se por proporcionar a produção de grande número de plantas, com um mínimo de esforços e despesas. Por isso, a busca de conhecimentos sobre as condições ótimas para os testes de germinação das sementes, principalmente dando ênfase aos efeitos da temperatura e do substrato desempenha papel fundamental dentro da pesquisa científica e fornece informações valiosas sobre a propagação das espécies (VARELA et al., 2005).

O substrato utilizado para a multiplicação das espécies precisa apresentar boa qualidade física por ser um dos fatores mais importante num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque de microrganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico (CUNHA et al., 2006). Assim, a escolha do substrato é de fundamental importância, pois é aonde o sistema radicular irá se desenvolver, determinando o crescimento da parte aérea da muda (JABUR & MARTINS, 2002). Além disso, as sementes se comportam de forma variável em diferentes temperaturas, não havendo uma temperatura ótima e uniforme para todas as espécies (ANDRADE et al., 2000).

Baseado na carência de estudos enfocando as condições ótimas para germinação e crescimento inicial das espécies florestais, este trabalho teve como objetivo estudar as influências de diferentes substratos e temperaturas na altura de plântulas de pereiro-vermelho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró/RN. As sementes foram coletadas no município de Afrânio/PE, colocadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria com temperatura de 15 °C e umidade relativa do ar de 50%, onde permaneceram até o início do ensaio.

Os tratamentos constaram de cinco substratos (papel toalha, papel mata-borrão, sobre areia, entre areia e vermiculita) e três temperaturas constantes (25, 30 e 35 °C) e uma temperatura alternada (20-30 °C), conduzidos em germinadores tipo B.O.D. Os substratos constituídos por papel toalha e papel mata-borrão foram umedecidos com água destilada equivalente a 2,5 vezes seu peso e acondicionados em sacos plásticos transparentes e em caixas gerbox, respectivamente. As caixas plásticas transparentes (gerbox), com areia ou vermiculita, foram umedecidas com um volume de água destilada de acordo com a capacidade de campo de cada substrato.

Para avaliar a resposta da espécie aos tratamentos estudados, foram analisadas as seguintes variáveis: a) porcentagem de germinação - as contagens do número de sementes germinadas iniciaram-se aos cinco dias e estenderam-se até os trinta dias após a sementeira, considerando-se como critério de avaliação, as plântulas que apresentavam a emissão da raiz primária com comprimento maior ou igual a 2 mm. Os resultados foram expressos em porcentagem; b) altura de plântula - trinta dias após a sementeira as plântulas normais (BRASIL, 2009) foram medidas tomando o comprimento da raiz principal até a inserção da primeira folha com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, calculando-se a altura média por plântula, em cada repetição.

### Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 4 (cinco substratos e quatro temperaturas), totalizando 20 tratamentos, com 4 repetições de 25 sementes. Os valores de germinação das sementes e de altura das plântulas foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade ( $p < 0,05$ ). Para a análise dos dados utilizou-se o programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis avaliadas, houve efeito significativo da interação entre temperaturas e substratos. De acordo com os valores obtidos no teste

de germinação (Tabela 1), observa-se que a temperatura alternada, proporcionou valores significativamente iguais àqueles obtidos nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C, independentemente do substrato utilizado. Não houve diferença estatística nessas temperaturas para todos os substratos.

**Tabela 1.** Germinação (%) de sementes de pereiro-vermelho em diferentes substratos e temperaturas.

Substratos	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Entre areia	87 aA <sup>1</sup>	89 aA	63 cB	90 aA
Sobre areia	95 aA	97 aA	96 aA	95 aA
Papel toalha	92 aA	91 aA	88 abB	89 aA
Papel mata-borrão	92 aA	91 aA	76 bB	89 aA
Sobre vermiculita	96 aA	96 aA	90 aA	96 aA

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Ao estudar o efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Annona* (*A. crassiflora* Mart., *A. squamosa* L. e *A. muricata* L.), Lima e Dornelles (2002) também constataram que o substrato vermiculita resultou nos maiores percentuais de germinação. Por sua vez, Santos et al. (1994), em trabalho com sementes de sabiá, descrevem que os melhores resultados de germinação ocorreram quando a sementeira foi realizada em areia. De maneira semelhante Lima et al. (2006) observaram que a temperatura de 30 °C e o substrato areia foram responsáveis pelas maiores porcentagens de germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. Silva e Aguiar (2004) trabalhando com sementes de *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm., recomendaram os substratos areia, vermiculita, papel toalha e papel filtro combinado com temperaturas alternadas de 20-30°C, o que também concorda em partes com os resultados obtidos neste trabalho.

Em relação à altura de plântulas (Tabela 2), observa-se que não houve diferença significativa entre as temperaturas 25 e 30 °C. Quando se observam os dados obtidos para substratos, no qual se percebe que tanto entre areia quanto o papel toalha, que não diferiram entre si, contribuíram para o aumento nos valores de altura das plântulas. Os resultados também demonstraram que os menores valores de altura de plântula ocorreram quando as sementes foram semeadas sobre papel mata-borrão em todas as temperaturas testadas. Para o substrato entre areia, nas temperaturas 30 e 25 °C foram observados os maiores valores de altura de plântula variando de 14,7 a 15,6 cm, respectivamente.

**Tabela 2.** Altura de plântula (cm/plântula) de pereiro-vermelho originada de sementes semeadas em diferentes substratos e temperaturas.

Substratos	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Entre areia	15,6 aA <sup>1</sup>	14,7 aA	4,2 aC	8,0 aB
Sobre areia	11,3 bcA	12,5 abA	3,6 aC	6,1 abB
Papel toalha	12,9 abA	12,0 abA	4,7 aB	6,5 abB
Papel mata-borrão	9,60 cA	7,70 cA	0,0 bC	4,2 bB
Sobre vermiculita	11,5 bcA	11,7 bA	4,3 aC	6,8 aB

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Santos et al. (1994) constataram diferenças significativas entre substratos, para o comprimento de raiz e da parte aérea de plântulas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), onde os maiores valores foram observados para o substrato areia. Por outro lado, Souza et al. (2007) constataram que o maior comprimento de plântula de *Adenantha pavonina* L. foi obtido para sementes submetidas a temperaturas de 30 °C no substrato pó de coco, bem como a 35 °C em areia e vermiculita.

Diante dos resultados obtidos, constata-se que os substratos testados proporcionam condições adequadas para a porcentagem de germinação das sementes da referida espécie e que as plântulas de pereiro-vermelho são capazes de se desenvolverem na faixa de temperatura de 25, 30 e 20-30 °C. No entanto, tendo em vista os resultados observados na altura de plântulas, recomenda-se utilizar os substratos entre areia e papel toalha nas temperaturas de 25 e 30 °C.

### CONCLUSÕES

1. Os substratos estudados não afetam o percentual de germinação das sementes de pereiro-vermelho nas temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C;

2. A temperatura de 35 °C contribui para os menores valores de altura de plântula;

3. Os resultados mostram que as plântulas têm maior crescimento nos substratos entre areia e papel toalha para as temperaturas de 25 e 30 °C.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica aos alunos de graduação e ao CRAD/UNIVASF, na pessoa do biólogo Marcos Vinicius Meiado, pela coleta das sementes.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. S.; SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília/DF, v. 15, n. 3, p. 609-615, 2000.

BARBOSA, M. R. V.; PEIXOTO, A. L. A new species of *Simira* (Rubiaceae, Rondeletieae) from Northeastern Brazil. Novon, v. 10, n. 2, p. 110-112, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 30, n. 1, p. 207-214, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras/MG, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

JABUR, M. A.; MARTINS, A. B. G. Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: limoeiro-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e tangerineira-cleópatra (*Citrus reshni* Hort. ex Tanaka) em ambiente protegido. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal/SP, v. 24, n. 2, p. 514-518, 2002.

LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 30, n. 4, p. 513-518, 2006.

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. 1 CD-ROM.

PIMM, S. L.; RAVEN, P. Extinction by numbers. Nature, 403: 843-845.

SANTOS, D. S. B.; SANTOS FILHO, B. G.; TORRES, S. B.; FIRMINO, J. L.; SMIDERLE, O. J. Efeito do substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas/RS, v. 16, n. 1, p. 50-53, 1994.

SILVA, L. M. M.; AGUIAR, I. B. Efeito dos substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. (faveleira). Revista Brasileira de Sementes, Pelotas/RS, v. 26, n. 1, p. 9-14, 2004.

SOUZA, E. B.; PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C. Germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. Revista Árvore, Viçosa/MG, v. 31, n. 3, p. 437-443, 2007.

VARELA, V. P.; COSTA, S. S.; RAMOS, M. B. P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. Acta Amazônica, Manaus/AM, v. 35, n. 1, p. 35-39, 2005.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO ACELERADO NO VIGOR DE SEMENTES DE *Mimosa scabrella* Benth.

**Paula Iaschitzki Ferreira<sup>(1)</sup>; Lilian Iara Bet Stedille<sup>(2)</sup>; Juliano Pereira Gomes<sup>(3)</sup>; Maria Benta Cassetari Rodrigues<sup>(4)</sup>; Adelar Mantovani<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Doutoranda em Produção Vegetal; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [paulaiaschitzki@hotmail.com](mailto:paulaiaschitzki@hotmail.com); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(2)</sup> Graduanda em Engenharia Florestal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [lika\\_stedille@hotmail.com](mailto:lika_stedille@hotmail.com); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(3)</sup> Doutorando em Produção Vegetal; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [julianopgomes@yahoo.com.br](mailto:julianopgomes@yahoo.com.br); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(4)</sup> Professora; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [a2mbc@cav.udesc.br](mailto:a2mbc@cav.udesc.br); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

<sup>(5)</sup> Professor Adjunto; Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências Agroveterinárias, [mantovani@cav.udesc.br](mailto:mantovani@cav.udesc.br); Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, 88.520-000.

**Resumo** – Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), de diferentes lotes, por meio do teste de envelhecimento acelerado. Os lotes foram formados por sementes provenientes de quatro procedências, localizadas no Planalto Catarinense: Bocaina do Sul (BOC), Lages (LGS), Ponte Alta (PTA) e Canoinhas (CAN), durante o período de frutificação de 2012/2013. Após beneficiamento, as sementes foram dispostas sobre telas de arame, suspensas em caixas do tipo “gerbox”, contendo 40 ml de água destilada, simulando um ambiente com aproximadamente 100% de umidade relativa do ar, em temperatura de 40°C. O tempo de permanência dentro da câmara consistiu nos tratamentos, os quais foram: tempo zero (T1); 24 horas (T2); 48 horas (T3); 72 horas (T4) e 96 horas (T5). Após o período determinado em cada tratamento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação em germinador tipo BOD, à temperatura de 25°C, com luz natural, tendo como substrato rolo de papel. Para sementes de bracatinga, o período de 72 horas de envelhecimento acelerado foi eficiente na classificação dos lotes em distintos níveis de vigor. A procedência de Canoinhas (SC) apresentou sementes com o maior nível de vigor.

**Palavras-chave:** espécie florestal, qualidade fisiológica das sementes, teste de vigor.

### INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como bracatinga, *Mimosa scabrella* Benth., é uma Fabaceae arbórea, da subfamília Mimosoideae, nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo no bioma Mata Atlântica, sobre os domínios fitogeográficos da Floresta Ombrófila Densa e Mista. Descrita como potencial para fornecimento de madeira para construção civil, varas para olericultura, madeira serrada, peças torneadas, aglomerados, compensados, celulose, planta apícola e forrageira, e ainda, potencial ornamental e para recuperação de áreas degradadas (REITZ et al., 1978; CARNEIRO et al., 1982; BAGGIO, 1994; PAES et al., 2001; FABROWSKI et al., 2005; NAPPO et al., 2005; MACHADO et al., 2006; URBANO et al., 2008).

Considerando o ciclo longo o qual tange as espécies florestais de interesse comercial, a qualidade das sementes envolvidas na formação da população florestal torna-se fundamental para a garantia do adequado desenvolvimento das plântulas, e conseqüentemente refletirá na produção do povoamento florestal.

O teste de envelhecimento acelerado é um procedimento para testar o vigor de lotes de sementes, onde as sementes mais vigorosas mantêm a capacidade de produzir plântulas normais após serem submetidas a condições de estresse, enquanto que as de baixo vigor, se caracterizam por apresentar expressiva redução de viabilidade (GARCIA et al. 2004). Desta forma, a perda do vigor das sementes está vinculada ao processo de deterioração de estruturas essenciais, responsáveis pela manutenção da qualidade fisiológica.

Diante do exposto, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes de

bracatinga de diferentes lotes, por meio do teste de envelhecimento acelerado.

### MATERIAL E MÉTODOS

Legumes maduros foram coletados em quatro municípios localizados no Planalto Catarinense: Bocaina do Sul (BOC), Lages (LGS), Ponte Alta (PTA) e Canoinhas (CAN), durante o período de frutificação de 2012/2013. Após coleta o material foi transportado até o Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CAV) para triagem e beneficiamento das sementes. Em seguida, os lotes foram enviados para o Laboratório de Análises de Sementes da UDESC/CAV onde foi realizado o experimento.

Para realização do teste de vigor, foi utilizado uma câmara de envelhecimento acelerado, com aproximadamente 100% de umidade relativa do ar e temperatura de  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . As sementes foram dispostas sobre telas de arame, suspensas em caixas plásticas transparente do tipo “gerbox”, contendo 40 ml de água destilada. O tempo de permanência dentro da câmara consistiu nos tratamentos, os quais foram: tempo zero (T1); 24 horas (T2); 48 horas (T3); 72 horas (T4) e 96 horas (T5). Cada tratamento foi composto por 25 sementes, com quatro repetições, sendo empregado o delineamento inteiramente casualizado. Após o período determinado em cada tratamento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação em germinador tipo BOD, à temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ , com luz constante, tendo como substrato rolo de papel do tipo *germitest*.

#### Análise estatística

As avaliações estatísticas utilizadas foram análise de variância, comparação de médias por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), efetuadas pelo programa Assisat.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de germinação referente ao teste de envelhecimento acelerado estão descritos na Tabela 1. Verificou-se interação significativa entre procedências e períodos de envelhecimento dentro de cada procedência. Lazarotto et al. (2013) também registraram interação significativa entre procedências de *Cedrella fissilis* Vell. e períodos de envelhecimento dentro de cada procedência.

Com exceção do lote de CAN, é possível observar que os diferentes períodos de envelhecimento afetaram o potencial germinativo das sementes, onde apresentaram redução a partir de 48, 72 e 96 horas de envelhecimento, respectivamente. Garcia et al. (2004) estudaram o efeito do envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan (angico-branco), espécie arbórea também pertencente às Fabaceae (Mimosaceae). Estes autores registraram uma redução significativa da porcentagem de germinação, quando as sementes

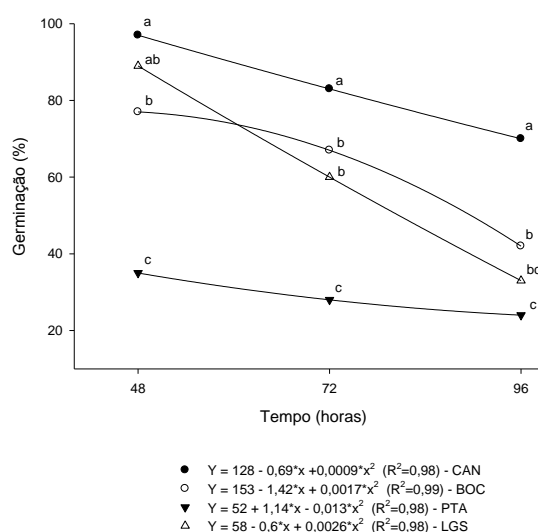
foram submetidas às condições de envelhecimento acelerado, assim como registrado para *Mimosa scabrella*.

**Tabela 1.** Médias dos valores de germinação das sementes de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga) após teste de envelhecimento acelerado. UDESC/CAV, 2014.

LOTES	TEMPO (Horas)				
	0	24	48	72	96
BOC	81aAB	87aA	77bAB	67bB	42bC
CAN	95aA	95aA	97aA	83aAB	70aB
LGS	89aA	94aA	89abA	60bB	33bcC
PTA	84aA	93aA	35cB	28cB	24cB
CV (%)	11,94%				
F	70.1				

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

O período de 72 horas mostrou-se eficiente para estratificar as amostras em níveis de vigor (Figura 1), onde PTA demonstrou a menor qualidade, caracterizada pelo baixo vigor. A maior porcentagem de germinação após esse período de envelhecimento foi registrado em CAN, indicando a qualidade fisiológica superior desta procedência. Este mesmo comportamento foi registrado em sementes de *Ceiba speciosa* St..Hil. (Malvaceae) (FANTI e PEREZ, 2005) e *Dictyoloma vandellianum* A. Juss. (Rutaceae) (FLAVIO e PAULA, 2010).



**Figura 1.** Germinação (%) de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga) em função do período de exposição ao teste de envelhecimento acelerado. UDESC/CAV, 2014.



**CONCLUSÕES**

1. Para sementes de *Mimosa scabrella* Benth. o período de 72 horas de envelhecimento acelerado foi eficiente na classificação dos lotes em distintos níveis de vigor.

2. A procedência de Canoinhas (SC) apresentou sementes mais vigorosas, quando submetidas a condições de estresse.

Bentham (bracatinga) em povoamentos nativos. Cerne, Lavras, v. 14, n. 3, p. 194-203, jul./set. 2008.

**REFERÊNCIAS**

- ASSISTAT. Versão 7.7 beta (2014) - Homepage <http://www.assistat.com>. Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01/01/2014.
- BAGGIO, A.J. Estudio sobre el sistema agroforestal tradicional de la bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) en Brasil: productividad, manejo de residuos y elaboracion de compost. 1994. 242 f. Tese (Doutorado em Ingenieria de Montes). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1994.
- CARNEIRO, R.M.; AMEIDA JUNIOR, A.R.; KAGEYAMA, P.Y.; DIAS, I.S. Importância da dormência das sementes na regeneração da bracaatinga – *Mimosa scabrella* Benth. CIRCULAR TÉCNICA IPEF n. 149, Setembro/1982.
- LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M.F.B.; BELTRAME, R.; SANTOS, A.F.; MEZZOMO, R.; PIVETA, G.; BLUME, E. Qualidade fisiológica e tratamentos de sementes de *Cedrela fissilis* procedentes do Sul do Brasil. Revista Árvore, Viçosa-MG, v. 37, n. 2, p. 201-210, 2013.
- FABROWSKI, F.J.; MUÑIZ, G.I.B. MAZZA, M.C.M.; NAKASHIMA, T.; KLOCK, U.; POSSAMAI, J.C.; NISGOSKI, S. Anatomia comparativa da madeira das variedades populares da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham). Ciência Florestal, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 65-73, 2005.
- FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeitos do envelhecimento precoce no vigor de sementes de *Chorisia speciosa* St. Hil. – Bombacaceae. Revista Árvore, v.29, n.3, p.345-352, 2005.
- FLAVIO, J.J.P.; PAULA, R.C. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss. Scientia Forestalis, v. 38, n. 87, p. 391-399, 2010.
- GARCIA, L.C.; NOGUEIRA, A.C.; ABREU, D.C.A. Influência do envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan – Mimosaceae. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 85-90. 2004.
- MACHADO, S.A.; BARTOSZECK, A.C.P.S.; FIGUEIREDO FILHO, A.; OLIVEIRA, E.B. Dinâmica da distribuição diamétrica de bracatingais na região metropolitana de Curitiba. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.5, p.759-768, 2006.
- NAPPO, E.M.; GRIFFITH, J.J.; MARTINS, S.V.; MARCO-JÚNIOR, P.; SOUZA, A.L.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento puro de *Mimosa Scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.35-46, 2005.
- REITZ, R.; KLEIN, R.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Herbário Barbosa Rodrigues, 320 p., 1978.
- URBANO, E.; MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; KOEHLER, H.S. Equações para estimar o peso de carbono fixado em árvores de *Mimosa scabrella*



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## **INFLUÊNCIA DO FOTOPERÍODO NA GERMINAÇÃO DE *Senegalia bahiensis*. Cristiane Costa da Paixão<sup>(1)</sup>; Thâmara Moura Lima<sup>(2)</sup>; Teresa Aparecida Soares de Freitas<sup>(3)</sup>; Hegair Neves Pereira<sup>(1)</sup>; Andrea Vita Reis Mendonça<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, qmimo@hotmail.com, 44380-000, Cruz das Almas - BA

<sup>(2)</sup> Mestranda no Programa de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-BA

<sup>(3)</sup> Professor do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas - BA

**Resumo** – O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia da Universidade do Recôncavo da Bahia em Cruz das Almas- BA, com objetivo de avaliar a influência do fotoperíodo no comportamento germinativo de sementes de matrizes de *Senegalia bahiensis*. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) no esquema fatorial 14 x 3 (quatorze matrizes e três fotoperíodos (8, 12 e Luz contínua) totalizando 42 tratamentos com três repetição e 25 sementes por repetição. Realizaram-se contagens de sementes germinadas no segundo, sexto e oitavo dia após a montagem do experimento. Foram avaliados: Índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação de plantas normais (%G). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença no Índice de Velocidade de germinação para os fotoperíodos utilizados. Sendo assim, tanto luz contínua, 12 ou 8 horas de luz podem ser utilizados para testes de germinação desta espécie.

**Palavras-chave:** sementes, caatinga, recursos florestais.

### **INTRODUÇÃO**

Com destruição crescente e contínua da vegetação nativa, ocorre à necessidade de produção de sementes florestais de espécies nativas para a geração de mudas de qualidade. No entanto o conhecimento disponível para a produção e análise das sementes da maioria dessas espécies ainda é escasso. Guedes et al., (2010) enfatizam que a pesquisa de métodos adequados em análises de sementes das espécies florestais tem despertado maior atenção no meio científico, visando à obtenção de informações referentes às condições ideais de germinação das sementes de destas espécies.

Segundo Figliolia et al., (1993), a análise de sementes fornece dados que expressam a qualidade física e fisiológica do lote de sementes tanto para fins de semeadura como de armazenamento.

A Caatinga necessita de ações sustentáveis quanto ao uso de seus recursos naturais. Estima-se que 100.000 ha são anualmente devastados nesse bioma,

principalmente por projetos de irrigação, queimadas, pecuária e extração de lenha (MMA, 2013). Silva (2007) ressalta que à intensificação dos problemas ambientais em áreas de Caatinga, requer o estudo de sementes das espécies ocorrentes nesse bioma, a fim de propor estratégias de recuperação e preservação da paisagem.

A *Senegalia bahiensis* é uma espécie florestal nativa, pertencente à família Leguminosae e sub-família Mimosoideae que ocorre na caatinga, principalmente na sua porção oriental que se estende do Rio Grande do Norte ao norte de Minas Gerais (QUEIROZ, 2009), sendo considerada adaptada ao ambiente desse bioma, tanto nas condições edafoclimáticas quanto na competição com as demais espécies (BARBOSA et al., 2012). Quanto ao potencial de utilização é considerada planta forrageira (LOIOLA et al. 2010) e apícola para *Apis mellífera L.* (CARVALHO & MARCHINI, 1999)

Dentre os principais meios empregados para avaliar a qualidade de lotes de sementes, destaca-se o teste de germinação, pois no âmbito laboratorial permite controlar os fatores ambientais (luz, temperatura, substrato e umidade), que por sua vez condiciona adequação das condições de germinação da espécie. O fotoperíodo é um dos fatores que influenciam diretamente na germinação. Diante desse contexto o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento germinativo de *Senegalia bahiensis*, sob a influência do fotoperíodo.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas - BA. Foram utilizadas sementes obtidas de frutos coletados de 14 árvores matrizes de *Senegalia bahiensis*, colhidos em fragmento florestal da Caatinga localizadas no município de Castro Alves, Bahia.

Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) no esquema fatorial 14 x 3, quatorze matrizes e três fotoperíodos ( 8, 12 e Luz contínua) totalizando 42 tratamentos com três repetição e 25 sementes por repetição. As sementes foram semeadas sobre duas folhas de papel germitest umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação (BRASIL, 2009). As folhas de papel com as sementes foram enroladas, estes rolos de papel foram colocados individualmente dentro de

sacos plásticos. Os rolos foram colocados em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) à temperatura de 30 °C. Após a montagem do experimento foram realizadas três contagens, no segundo, sexto e oitavo dia. Na primeira avaliação foram contados os números de sementes germinadas, sendo consideradas germinadas as sementes com protrusão da raiz primária. No sexto e oitavo dia foi contabilizado a quantidade de plântulas normais. As plântulas consideradas normais foram aquelas que apresentaram todas as estruturas, sendo capazes de se desenvolverem em plantas adultas. As variáveis analisadas foram o percentual de germinação das plântulas normais (%G), o índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962).

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), empregando-se, testes para verificação de normalidade de resíduos e homocedasticidade, sendo realizada transformação de dados quando necessário (SNEDECOR e COCHARAN, 1989).

## RESULTADOS

Os fatores matriz e fotoperíodo atuaram de forma independente nas variáveis: porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG). O fator fotoperíodo não influenciou as variáveis avaliadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância para o caráter germinação (G %) e índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de *Senegalia bahiensis* submetidas a diferentes condições de fotoperíodo (8-12; 12-12 e Luz contínua).

Fonte de variação	GL	QM	
		G(%)	IVG
Matriz	13	1662,54*	27,01*
Fotoperíodo	2	182,19	0,93
Matriz x Fotoperíodo	26	114,75	1,15
Média	-	79,00	10,4
CV (%)	-	13,40	13,48

\*Significativo ao nível de 5%, pelo teste F ( $p < 0,05$ ). GL= Graus de liberdade; QM= Quadrado Médio; CV %= Coeficiente de variação.

O fator matriz influenciou tanto o percentual de germinação como o IVG. O maior valor de %G (94,7%) foi verificado na matriz um, que não diferiu estatisticamente das matrizes: MAT 2, MAT 4, MAT 7, MAT 11, MAT 6, MAT 9 E MAT 8. As matrizes: MAT 14, MAT 13, MAT 3 e MAT 5 não diferiram estatisticamente entre si revelando menores médias (Tabela 2).

**Tabela 2.** Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Percentagem de Germinação (%G) em diferentes matrizes de *Senegalia bahiensis*.

Matriz (MAT)	G (%)	IVG
1	94,7 a	12,1 a
2	94,2 ab	11,9 a
3	59,1 e	7,2 c
4	92,0 abc	12,2 a
5	71,9 de	8,2 c
6	87,1 abcd	11,7 ab
7	88,9 abcd	11,7 ab
8	78,7 abcd	11,3 ab
9	84,9 abcd	11,0 ab
10	77,3 bcd	8,4 c
11	88,4 abcd	10,3 b
13	58,2 e	8,0 c
14	54,7 e	10,3 b
15	76,9 cd	11,6 ab

Médias nas colunas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para o índice de velocidade de germinação as matrizes MAT 4, MAT 1, MAT 2, MAT 7, MAT 6, MAT 15, MAT 8 e MAT 9 conferiram as maiores médias enquanto as matrizes: MAT 10, MAT 5, MAT 13 E MAT 3 foram as de pior desempenho.

## DISCUSSÃO

Segundo Thompsom (1974), a germinação de várias espécies é alterada conforme a amplitude da variação da presença ou ausência de luz. Em condições naturais, esta variação é determinada pelo período do dia e da noite.

O resultado do presente trabalho possivelmente comprova a plasticidade da *Senegalia bahiensis* para germinar em diferentes níveis de fotoperíodo.

Em trabalho realizado por Neto et al. (2003), sobre o efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* que assim como a *Senegalia bahiensis*, pertence à família Leguminosae e subfamília Mimosoideae, verificou-se que os diferentes fotoperíodos estudados não resultaram em diferenças estatísticas para a porcentagem de germinação.

## CONCLUSÕES

1. Para testes de germinação de lotes de sementes de *Senegalia bahiensis* tanto luz contínua como fotoperíodo de 8 ou 12 horas podem ser empregados, pois resultam em desempenho semelhante quanto ao percentual de germinação e índice de velocidade de germinação

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Senhor Eduardo, proprietário da fazenda onde estão alocadas as matrizes utilizadas no presente trabalho

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.D.; MARAGON, L.C.; FELICIANO, A.L.P.; FREIRE, F. J. & DUARTE, G.M. T. 2012. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.36, n.5, p.851-858, 2012.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/12261\\_sementes\\_-web.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/12261_sementes_-web.pdf). Acesso em: 11/02/2014.
- CARVALHO, C. A. L. da e MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. São Paulo. *Rev. bras. Bot.*, v.22, n.3, p.2, 1999.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E. P.; JÚNIOR, J. M. B.; VIANA, J. S.; COLARES, P. N. Q. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. *Rev. Árvore*, v.34, n.1, p. 57-64, 2010.
- IBF- Instituto Brasileiro de Florestas, 2010. Disponível em: <http://ibflorestas.org.br/pt/bioma-caatinga.html>. Acessado em 15/02/2014.
- LOIOLA, M.I.B.; PATERNO, G. B.C.; DINIZ, J. A.; CALADO, J. F.; OLIVEIRA, A. C. P. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN., Mossoró, *Revista Caatinga*, v. 23, n.3, p. 59-70, 2010.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acessado em 13/02/2014.
- NETO, J.C.A. et al. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. *Revista Brasileira de Botânica*, jun., v.26, n.2, p. 249-256, 2003.
- QUEIROZ, L. P. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS, 2009. 467 p.
- SILVA, F. J. B. C.; Germinação e vigor de sementes de três espécies da caatinga. Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais - Área de Concentração: Silvicultura. 2007. 1p.
- SNEDECOR, W. G. e COCHRAN, W. G. *Statistical methods*. Iowa State University Press, 8ed, 1989.
- THOMPSON, P. A. Effects of fluctuating temperature on germination. *Journal of Experimental Botany.*, v.25, n7, p.164-175, 1974.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## INFLUÊNCIA DO PESO E DA POSIÇÃO DA SEMENTE NO FRUTO SOBRE GERMINAÇÃO DE *Senegalia bahiensis*.

**Ana Paula de Jesus Lima** <sup>(1)</sup>; **Andrea Vita Reis Mendonça** <sup>(2)</sup>; **Josival Santos Souza** <sup>(2)</sup>; **Thâmara Moura Lima** <sup>(3)</sup>; **Geislane do Carmo Reis Araújo** <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, paulinha\_pjlma@hotmail.com, 44380-000, Cruz das Almas - BA

<sup>(2)</sup> Professor do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas - BA

<sup>(3)</sup> Mestranda no Programa de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-BA

**Resumo** – A *Senegalia bahiensis* é uma espécie florestal nativa, pertencente à família Leguminosae e subfamília Mimosoideae que tem ampla distribuição na caatinga. O objetivo do presente trabalho foi estudar a influência do peso e da posição da semente no fruto na germinação de sementes da referida espécie. As sementes foram provenientes de matrizes em área com remanescente de Caatinga no município de Castro Alves, Bahia. Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) no esquema fatorial 3 x 4, quatro posições no fruto (proximal, distal, 5ª posição e 6ª posição) e três classes de peso (<0,020g, 0,020g a 0,039g e ≥ 0,040g) totalizando 12 tratamentos com três repetições de 25 sementes. O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), com luz contínua, em rolos de papel germitest. Foram realizadas quatro contagens, no segundo, sexto e oitavo dia após início do teste. Avaliaram-se a porcentagem de germinação de plantas normais (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados indicam que o peso não interfere na germinação de plantas normais, mas a posição distal, independente do peso da semente resulta em menor percentual de germinação para esta espécie.

**Palavras-chave:** espinheiro-branco, ivg, espécie nativa.

### INTRODUÇÃO

A *Senegalia bahiensis* conhecido popularmente como espinheiro-branco é uma espécie florestal nativa, pertencente à família Leguminosae e subfamília Mimosoideae que tem ocorrência na caatinga (QUEIROZ, 2009), sendo considerada adaptada ao ambiente desse bioma, tanto quanto as condições edafoclimáticas quanto a competição com as demais espécies (BARBOSA et al., 2012). A referida espécie possui potencial forrageiro (LOIOLA et al., 2010) e

apícola para *Apis mellifera* L. (CARVALHO & MARCHINI, 1999).

Os estudos sobre influência do tamanho ou peso das sementes bem como de sua posição no fruto são escassos. Segundo Freitas et al., (2013) a hipótese de que a posição da semente no fruto interfere no processo de germinação vem sendo discutida desde a década de 60, embora sejam poucos os estudos que abordam este tema.

O peso de sementes é uma variável fundamental no processo de produção, pois pode influenciar não somente o procedimento de semeadura, como também a qualidade das sementes (SILVA et al, 2007). As pesquisas sobre tamanho e peso das sementes sobre a germinação, embora reduzidos, são mais frequentes em plantas agrícolas (Martins et al., (2005) com *Carica papaya* L.; Frazão et al., (1984) com *Theobroma cacao* L. e Ferraz et al., (1974) com *Oryza sativa* L.) e raros em espécies arbóreas (ALVES et al., 2005).

Diante do exposto o presente trabalho tem objetivo de verificar se o peso e a posição da semente no fruto interferem na germinação de sementes de *Senegalia bahiensis*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no Campus de Cruz das Almas - BA. As sementes foram provenientes dos frutos de matrizes colhidos em área com remanescentes de Caatinga localizadas no município de Castro Alves, Bahia. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) no esquema fatorial 3 x 4, quatro posições no fruto (proximal, distal, 5ª posição e 6ª posição) e três classes de peso (<0,020g, 0,020g a 0,040g e ≥ 0,040g) totalizando 12 tratamentos com três repetições de 25 sementes. As sementes foram semeadas em papel germitest umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação (BRASIL, 2009), sendo os rolos de papel colocados individualmente dentro de sacos plásticos e condicionados em germinadores tipo

Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), à temperatura de 30 °C. Após a montagem do experimento foram realizadas três contagens, no segundo, sexto e oitavo dia. Na primeira avaliação foram contados os números de sementes germinadas, sendo consideradas germinadas as sementes com protrusão da raiz primária. Nas avaliações subsequentes foram contabilizadas a quantidade de plântulas anormais, plântulas normais, sementes não germinadas, sementes mortas, sementes germinadas mortas e sementes germinadas. As plântulas consideradas normais foram aquelas que apresentaram todas as estruturas, sendo capazes de se desenvolverem em plantas adultas e as anormais são aquelas com estruturas ausentes ou mal formadas. As variáveis analisadas foram o percentual de germinação das plântulas normais (%G), o índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962).

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e testes de média, empregando-se, também, testes para verificação de normalidade de resíduos e homocedasticidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores classe de peso e posição no fruto atuaram de forma independente nas variáveis: porcentagem de germinação de plantas normais (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG).

A posição da semente no fruto influenciou o percentual de germinação de plantas normais, sendo que as sementes da posição distal mostraram pior desempenho, enquanto o IVG não sofreu efeito deste fator (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de Germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) em diferentes posições no fruto de *Senegalia bahiensis*.

Posição	%G	IVG
Proximal	72,20 a	13,28 a
6ª Posição	66,67 a	11,52 a
5ª Posição	66,22 a	9,85 a
Distal	28,89 b	11,72 a

Médias nas colunas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Resultados semelhantes foram encontrados por Passos et al., (2011), no qual as sementes na posição proximal de *Poincianella pyramidalis* obtiveram maior média no percentual de germinação. Em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* não houve influência da posição das sementes sobre a germinação (FREITAS et al., 2013).

O peso das sementes não interfere no percentual de germinação de plantas normais (%G), mas, em relação ao IVG, a classe das sementes mais leves (<0,020g) resultou em maior velocidade de germinação (Tabela 2).

**Tabela 2.** Porcentagem de Germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) em diferentes classes de peso de sementes de *Senegalia bahiensis*.

Classes de peso	% G	IVG
< 0, 020g	50,66 a	14,5 a
0,020g a 0,040g	66,66 a	10,7 b
≥ 0,040g	58,12 a	9,60 b

Médias nas colunas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Juntamente com outras variáveis o índice de velocidade de germinação é um indicativo de qualidade, portanto, para maior IVG esperasse maior qualidade. Desta forma, os resultados alcançados levam a supor que as sementes mais leves da espécie em estudo são de melhor qualidade. Entretanto, este fato pode estar relacionado à menor exigência hídrica das sementes mais leves. De acordo com as observações de Krzyzanowski et al., (1999) as sementes menores, por necessitarem de menor quantidade de água, são as primeiras a germinar.

Em trabalho de Santos Neto et al., (2009), com sementes de *Hyptis pectinata*, verificou-se resultados divergentes em relação aos do presente estudo, no qual as sementes mais pesadas, apresentaram maiores índices de velocidade de germinação em relação às leves.

### CONCLUSÕES

1. Sementes de *Senegalia bahiensis*, provenientes da posição distal, resultam em pior desempenho germinativo comparado as demais posições, sendo assim, para composição de lotes de sementes desta espécie, recomenda-se separar as sementes da posição distal.

2. A maior velocidade de germinação ocorre em sementes mais leves, podendo ser um indicativo de maior qualidade das mesmas, entretanto estudos complementares devem ser realizados para comprovar tal suposição.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Rogério Ribas por compartilhar, generosamente, o laboratório sobre sua responsabilidade, tornando possível a realização deste trabalho. Ao Senhor Eduardo, proprietário da fazenda onde estão alocadas as matrizes utilizadas no presente trabalho

### REFERÊNCIAS

- ALVES, E.U.; BRUNO, R.L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A.U., ALVES, A. U.; PAULA, R. C. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* benth sobre a germinação e vigor. Viçosa-MG, R. Árvore, v.29, n.6, p.877-885, 2005.
- BARBOSA, M.D.; MARAGON, L.C.; FELICIANO, A.L.P.; FREIRE, F. J. & DUARTE, G.M. T. 2012. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.36, n.5, p.851-858, 2012
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009.



- CARVALHO, C. A. L. e MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. São Paulo. Rev. bras. Bot., v.22, n.3, p.2,1999.
- FRAZÃO, D.A.C.; COSTA, J. D.; CORAL, F. J.; AZEVEDO, J. A.; FIGUEIREDO, F. J. C. Influência do peso da semente no desenvolvimento e vigor de mudas de cacau. Revista Brasileira de Sementes, v.6, n3, p. 31-40, 1984.
- FERRAZ, E.B. Estudo da influência do tamanho e do peso de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) sobre a germinação e o vigor. In: 29. ° Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 11., 1977. Piracicaba-SP. Disponível em: file:///C:/Users/login/Downloads/39224-46298-1-PB%20(2).pdf
- FREITAS, T. P.; FREITAS, T. A. S.; CAMPOS, B. M.; FONSECA, M. D. S.; MENDONÇA, A. V. R. Morfologia e caracterização da germinação em função da posição das sementes no fruto de sabiá. Scientia Plena, v.9, n.3, p.2, 2013.
- KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.
- LOIOLA, M.I.B.; PATERNO, G. B.C.; DINIZ, J. A.; CALADO, J. F.; OLIVEIRA, A. C. P. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN., Mossoró, Revista Caatinga, v. 23, n.3, p. 59-70, 2010.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.1, p. 176-177, 1962.
- MARTINS, G. N.; SILVA, R. F.; ARAÚJO, E. F.; PEREIRA, M. G.; VIEIRA, H. D.; VIANA, A.P. Influência do tipo de fruto, peso específico das sementes e período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão do grupo Formosa. Revista Brasileira de Sementes, v. 27, n2, p.12-17, 2005.
- PASSOS, L. G.; SOUZA, J. S.; MENDONÇA, A. V.R.; FREITAS, T. A. S.; VICTOR JUNIOR, V. V. Influência da posição das sementes no fruto na germinação e biometria de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, Comb. Nov. In.: XVII Congresso Brasileiro de Sementes. 14 a 18 de agosto. 2011. Natal. ABRATES, CD-ROM.
- QUEIROZ, L. P. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS, 2009. 467 p.
- SANTOS NETO, A. L.; FILHO, S. M.; BLANK, A. F.; SANTOS, V. R.; ARAÚJO, E. Influência do peso da semente e promotores químicos na qualidade fisiológica de sementes de sambacaitá. Mossoró, R. Caatinga, v.22, n.1, p.187-192, 2009.
- SILVA, G. M.; MAIA, M.S.; MORAES, C. O. C. Influência do peso da semente sobre a germinação e o vigor de cevadilha vacariana (*bromus auleticus trinius*). R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.13, n.1, p.123-126, 2007



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### MATURIDADE EM SEMENTES DE *Balfourodendron riedelianum*

**João Alexandre Lopes Dranski<sup>(1)</sup>; Cristina Fernanda Schneider<sup>(2)</sup>; Fabiane Cristina Gusatto<sup>(2)</sup>; Marlene de Matos Malavasi<sup>(3)</sup>; Ubirajara Contro Malavasi<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Pós-Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (joandranski@yahoo.com.br); Rua Pernambuco, n.1777, Marechal Cândido Rondon, CEP: 85960-000. <sup>(2)</sup> Doutoranda em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Rua Pernambuco, n.1777, Marechal Cândido Rondon, CEP: 85960-000. <sup>(3)</sup> Docente Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Rua Pernambuco, n.1777, Marechal Cândido Rondon, CEP: 85960-000.

**Resumo** – A maturidade fisiológica de sementes é o ponto em que as sementes apresentam maior acúmulo de matéria seca e apresentam potencial fisiológico elevado. O objetivo do presente trabalho foi determinar o ponto de maturidade fisiológica através da quantificação da massa de sementes de *Balfourodendron riedelianum*. Os frutos foram coletados de sete árvores matrizes em fragmentos florestais no município de Missal, PR. Os frutos foram classificados de acordo com a coloração em: estágio 1 (verde), estágio 2 (verde/marrom) e estágio 3 (marrom). No Laboratório de Tecnologia de Sementes e Mudas da UNIOESTE, campus de Marechal Cândido Rondon, as quantificações envolveram: o grau de umidade, a massa de matéria seca, e o tamanho (diâmetro e comprimento). O ensaio foi conduzido de acordo com o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes para cada estágio e submetido a análise de variância e comparação de medias pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). As sementes oriundas de frutos do estágio 3 apresentaram o menor grau de umidade, a maior massa de matéria seca, e o menor tamanho em comparação as dos demais estádios, indicando que as sementes daquele estágio alcançaram a maturidade.

**Palavras-chave:** pau-marfim, massa seca, qualidade.

#### INTRODUÇÃO

O *Balfourodendron riedelianum* (Engler) Engler popularmente conhecido como pau-marfim, pertence à família Rutaceae (LORENZI, 2008). A espécie é utilizada para fabricação de móveis de luxo, produção de energia, celulose e papel, para arborização em praças e parques e pode ser usada na restauração de mata ciliar, e para recuperação ambiental.

As sementes constituem-se no principal meio de regeneração da maioria das espécies arbóreas. A parte do ciclo de vida da árvore que envolve a formação, maturação, disseminação e germinação de sementes é

uma complexa cadeia de eventos ainda pobremente entendida (MARCOS FILHO, 2005).

Fator de fundamental importância na germinação diz respeito à maturidade fisiológica da semente que segundo Carvalho e Nakagawa (2012) representa, teoricamente, o ponto em que a semente atinge o máximo de qualidade fisiológica, vigor, germinação, e peso de matéria seca.

Em geral, a partir da maturidade fisiológica iniciam-se nas sementes alterações degenerativas que comprometem a germinação e o vigor (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Assim, o reconhecimento prático da maturidade fisiológica é estratégico para a definição do momento ideal de colheita, contribuindo para a produção de sementes de elevada qualidade fisiológica e sanitária.

Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi determinar o ponto de maturidade através da aferição da massa de sementes de *B. riedelianum*.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A coleta foi realizada em maio de 2013 em fragmentos florestais no município de Missal, PR, com coordenadas de 24°57'508" e 54°09'554", e altitude média de 270 m. De acordo com classificação de Köppen, Missal possui clima do tipo Cfa – clima subtropical úmido, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C e temperatura média no mês mais quente acima de 22 °C, com verões quentes, geadas frequentes, com precipitação pluvial variando entre 1.600 e 1.800 mm, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, mas sem estação seca definida (IAPAR, 2014).

O pau marfim apresenta fruto do tipo sâmara (CARVALHO, 2004). A extração da semente inteira do fruto é muito difícil. Portanto, o fruto é utilizado como unidade de reprodução. Neste trabalho será utilizada a denominação semente para o fruto.

Foram coletados sementes de sete árvores matrizes, em diferentes estádios de maturação e classificados de acordo com a coloração do epicarpo: E1 (semente verde); E2 (semente verde/marrom); e E3 (semente marrom).

O grau de umidade e a massa seca das sementes foi determinado conforme metodologia descrita por Brasil (2009), através do método de estufa a  $105 \pm 2$  °C por 24 h com quatro repetições de 25 sementes por estádio.

O comprimento e diâmetro das sementes foram mensurados com o auxílio de paquímetro digital em quatro repetições de 25 sementes.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC).

#### Análise estatística

Através do teste de Lilliefors verificou-se que os dados apresentaram normalidade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) através do programa estatístico Genes (CRUZ, 2006).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de umidade (Tabela 1) das sementes no estádio E3 foi o menor (28%) quando comparado com os demais estádios, enquanto que o maior grau de umidade foi obtido no estádio E1 (51%).

A massa seca das sementes (Tabela 1) foi maior no estádio E3 (151,9 mg). Sementes do estádio E1 apresentaram o menor acúmulo de matéria seca (110,5 mg).

**Tabela 1.** Grau de Umidade (G.U.) e Massa Seca (M.S.) de sementes de *B. riedelinaum* em diferentes estádios de maturação.

ESTÁDIO	G.U. (%)	M.S. (mg)
E1	51 a	110,5 c
E2	33 b	142,7 b
E3	28 c	151,9 a
C.V. (%)	4,1	3,2

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O grau de umidade decresce durante o processo de maturação, principalmente quando as sementes atingem o máximo valor da matéria seca, porque nesse momento elas são desconectadas do sistema vascular da planta (MARCOS FILHO, 2005).

O mesmo pode ser observado no presente trabalho, enquanto as sementes do estádio verde (E1) apresentavam maior grau de umidade e menor massa de matéria seca. As sementes originadas do estádio marrom (E3) apresentaram o menor grau de umidade e a maior massa de matéria seca, indicando que possivelmente teriam alcançado a maturidade.

O peso da matéria seca tem sido apontado como o melhor índice do estádio de maturação de sementes, pois é o ponto em que a semente atinge a maturidade de massa (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

O tamanho das sementes (Tabela 2) também apresentou diferença entre os estádios, sendo que tanto o diâmetro quanto o comprimento foram maiores para sementes do estádio E1 e menores no estádio E3.

**Tabela 2.** Comprimento (C) e Diâmetro (D) de sementes de *B. riedelinaum* em diferentes estádios de maturação.

ESTÁDIO	C (cm)	D (cm)
E1	22,93 a	15,56 a
E2	22,26 ab	14,52 b
E3	21,61 b	14,96 c
C.V. (%)	10,75	8,77

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tamanho das sementes é mais um parâmetro tecnológico que caracteriza a maturidade em sementes. Quando as sementes estão no início do processo de maturação seu tamanho é maior devido à intensa divisão e expansão celular, atingindo o máximo tamanho aproximadamente na metade do período de acúmulo de massa de matérias seca (MARCOS FILHO, 2005).

Mata et al. (2013) também verificaram que frutos e sementes de *Inga striata* Benth. colhidos entre 146 e 155 dias após a antese (frutos amarelos) apresentaram menor grau de umidade, maior matéria seca e diminuição do tamanho de sementes, indicando a maturidade fisiológica.

Da mesma forma Matheus et al. (2011), constataram que sementes de *Erythrina variegata* L. atingiram a maturidade fisiológica entre 70 e 77 dias após a antese, momento em que alcançaram maior acúmulo de matéria seca.

### CONCLUSÕES

1. A maturidade fisiológica aferida através da massa de sementes de *B. riedelinaum* foi atingida em frutos no estádio 3, de coloração marrom.

### AGRADECIMENTOS

A CAPES e ao CNPq, pela concessão de bolsas e auxílios.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5 ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590p.
- CARVALHO, P. E. R. Pau-Marfim – *Balfourodendron riedelianaum*. Colombo: Embrapa Florestas, Circular técnica, n.93, 2004. 11p.
- CRUZ, C.M. Programa genes. Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 422 p.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná, 2014. Disponível em: <http: www.iapar.br > acesso em 10 de março de 2014.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5ªed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 2008. 368p.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: ESALQ/USP/FEALQ, 2005. 495p.
- MATA M. F.; SILVA, K. B.; BRUNO, R. L. A.; FELIX, L. P.; MEDEIROS FILHO, S. M.; ALVES, E. U. Maturação fisiológica de sementes de ingazeiro (*Inga striata*) Benth. Semina: Ciências Agrárias. Londrina, v. 34, n. 2, p. 549-566, 2013.
- MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B. Maturação fisiológica de sementes de *Erythrina variegata* L. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 619-627, 2011.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE JENIPAPO ARMAZENADAS EM GELADEIRA

**Carlos Eduardo Moraes**<sup>(1)</sup>; **Carla Caroline Magalhães Farias**<sup>(1)</sup>; **Khétrin Silva Maciel**<sup>(2)</sup>; **Paula Aparecida Muniz de Lima**<sup>(3)</sup>; **José Carlos Lopes**<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Estudante, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Laboratório de Análise de Sementes, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo; carlosmoraes.engeflor@yahoo.com.br; Av. Carlos Lindemberg, Centro, Jerônimo Monteiro, ES, CEP 29550-000. <sup>(2)</sup>Estudante, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Laboratório de Análise de Sementes, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, Centro, Alegre, ES, CEP 29500-000. <sup>(3)</sup>Estudante, Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, Centro, Alegre, ES, CEP 29500-000. <sup>(4)</sup>Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito; Alto Universitário, Centro, Alegre, ES, CEP 29500-000.

**Resumo** – O jenipapeiro, espécie da família Rubiaceae, de ocorrência em todo o território nacional, possui sementes classificadas como intermediárias, com baixa tolerância ao dessecamento. Com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes de jenipapo armazenadas em geladeira, foi realizado esse estudo. As sementes foram beneficiadas e deixadas em ambiente de laboratório (25-30 °C) para redução do teor de água por 24 horas, sendo então acondicionadas em saco plástico transparente, e armazenadas em geladeira. Mensalmente foram retiradas subamostras para avaliações do grau de umidade, germinação e vigor. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em quatro repetições de 25 sementes, com cinco tratamentos (0, 1, 2, 3 e 4 meses de armazenamento). As sementes foram colocadas para germinar em rolos de papel germitest em câmara tipo BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) em temperatura de 30 °C. Foram avaliados o percentual e índice de velocidade de germinação e o percentual de plântulas anormais. Houve queda na germinação, redução da velocidade de germinação e aumento de plântulas anormais de forma gradativa, ao longo do armazenamento. Conclui-se que o armazenamento reduz a viabilidade e o vigor das sementes de jenipapo.

**Palavras-chave:** *Genipa americana*, vigor, umidade, germinação.

### INTRODUÇÃO

O jenipapeiro (*Genipa americana* L.) é uma espécie frutífera da família Rubiaceae, com ocorrência em todo o país, especialmente em terrenos úmidos, de grande utilidade para plantios mistos em áreas brejosas e degradadas, por fornecer abundante alimentação para a fauna (LORENZI, 2002). De modo geral, é uma espécie de fácil propagação por meio seminal, com

germinação entre 80 e 90%, distribuída de forma desuniforme. Suas sementes são classificadas como intermediárias, perdendo a viabilidade quando dessecada a baixos teores de umidade, e mantendo-se viável por pouco tempo, quando armazenadas (CARVALHO; NASCIMENTO, 2000; FERREIRA et al., 2007).

As sementes que não toleram o dessecamento (intermediárias e recalcitrantes) são aquelas que apresentam maiores dificuldades no armazenamento, em comparação às ortodoxas, devido à alta suscetibilidade à perda de água, necessitando ser armazenadas com alto grau de umidade (NEVES, 1994), o que favorece e acelera a deterioração e o ataque de fungos e insetos.

A manutenção do potencial fisiológico de sementes armazenadas, após a secagem e ao longo do armazenamento, depende de diversos fatores, entre esses o método de secagem e as condições e período de armazenamento (MARCOS-FILHO, 2005). No entanto, a quantidade de estudos envolvendo armazenamento de espécies florestais ainda é escasso.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade fisiológica de sementes de jenipapo em função do período de armazenamento.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, localizado em Alegre, ES.

Foram utilizadas sementes extraídas de frutos de jenipapo colhidos no município de Alegre, ES. Após a extração das sementes, as mesmas foram deixadas em ambiente de laboratório (25-30 °C) por um período de 24 horas para reduzir o teor de umidade. Posteriormente, as sementes foram acondicionadas em saco plástico transparente e mantidas em geladeira, com temperatura de 5 °C. Mensalmente, subamostras das sementes foram

retiradas para avaliação do grau de umidade, germinação e vigor.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições de 25 sementes, sendo os tratamentos representados pelo período de armazenamento: testemunha (imediatamente após o beneficiamento), e após um, dois, três e quatro meses.

Os testes de germinação foram conduzidos em laboratório, utilizando-se rolo de papel tipo germitest, umedecidos com água destilada, com volume igual a três vezes a massa do papel seco. Os rolos foram mantidos por 45 dias em câmara BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) com fotoperíodo de 8 horas e temperatura de 30 °C.

O grau de umidade foi obtido pelo método de estufa a  $105 \pm 3$  °C, de acordo com Brasil (2009), utilizando-se duas repetições de 15 sementes, para cada período de armazenamento.

Para o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG), a germinação foi contabilizada diariamente, até a sua estabilização, conforme fórmula proposta por Maguire (1962). Além do IVG foram calculados o percentual de germinação e de plântulas normais (aquelas com todas as estruturas necessárias para a sua sobrevivência).

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Para o efeito do tempo foram estimadas equações de regressão. O nível de significância adotado foi de 5% de probabilidade.

Para as análises, empregou-se o programa estatístico Assistat.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de umidade das sementes teve pouca variação ao longo do tempo de armazenamento (Tabela 1), devido ao fato da embalagem utilizada apresentar impermeabilidade, diminuindo as trocas de umidade das sementes com o meio externo.

De modo geral, por se tratar de uma semente classificada como intermediária, preservou-se o indicado na literatura para armazenamento de sementes de espécies que não toleram a dessecação, que é um grau de umidade em torno de 30% (MARCOS-FILHO, 2005). Estudos com a espécie também relatam um grau de umidade em torno de 30% como ótimo para germinação (MAGISTRALI, 2013).

**Tabela 1.** Grau de umidade de sementes de jenipapeiro, em função do período de armazenamento (Alegre, ES, 2013).

	Período de Armazenamento (meses)				
	0	1	2	3	4
Umidade (%)	25,2	22,4	22,5	24,7	21,1

O efeito do tempo, em todas as características avaliadas apresentou comportamento linear, ou seja, com o aumento do tempo de armazenamento houve

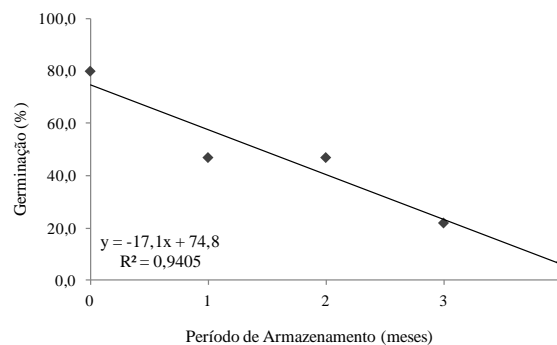
diminuição na germinação e no vigor das sementes, como observado nas variáveis avaliadas, agrupadas na Tabela 2, em função do período de armazenamento das sementes.

**Tabela 2.** Germinação (G-%), índice de velocidade de germinação (IVG) e plântulas normais (PN-%) de sementes de jenipapo em função do período de armazenamento (Alegre, ES, 2013).

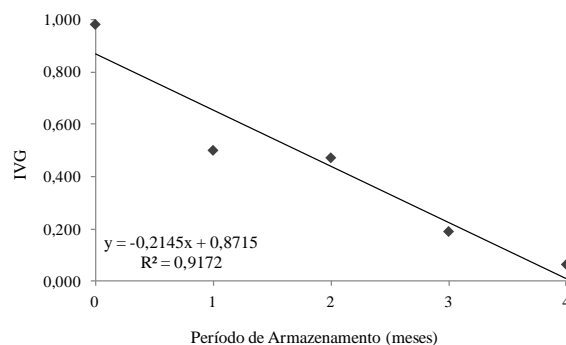
Armazenamento (Meses)	G (%)	IVG	PN (%)
0	80	0,983	100
1	47	0,501	100
2	47	0,473	94
3	22	0,191	92
4	7	0,065	42
CV (%)	26,8	27,4	27,6

Em que: CV = Coeficiente de variação

Pode-se verificar que houve diminuição no potencial germinativo ao longo do período de armazenamento, com aumento na formação de plântulas anormais e queda na velocidade de germinação (Figuras 1 a 3). A redução na qualidade fisiológica das sementes muitas vezes é traduzida pelo decréscimo na germinação, aumento de plântulas anormais e redução no vigor das plântulas (TOLEDO et al., 2009).



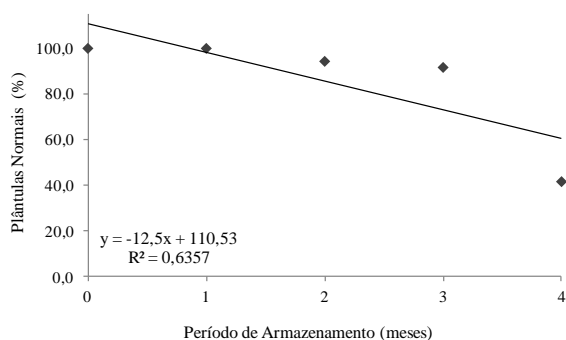
**Figura 1.** Porcentagem de germinação de sementes de jenipapo em função do período de armazenamento das sementes (Alegre, ES, 2013).



**Figura 2.** Índice de velocidade de germinação de sementes de jenipapeiro, em função do período de armazenamento das sementes (Alegre, ES, 2013).

É possível notar que, apesar da queda na germinação, no primeiro mês de armazenamento não houve formação

de plântulas anormais. Entretanto, com o aumento do tempo de armazenamento, além da redução na porcentagem de germinação, houve aumento na porcentagem de plântulas anormais. De maneira similar, Magistrali (2013) relata que, no armazenamento de sementes de jenipapo com baixos teores de umidade, houve aumento no percentual de plântulas anormais ao longo do tempo, após 30 dias de armazenamento, devido à intensificação dos danos ao embrião. Esses danos também podem ser responsáveis pela queda no percentual de germinação, mesmo o grau de umidade das sementes tendo-se mantido pouco alterado ao longo do armazenamento.



**Figura 3.** Porcentagem de plântulas normais de jenipapo em função do período de armazenamento das sementes (Alegre, ES, 2013).

A queda na viabilidade das sementes de jenipapo ocorreu a partir do primeiro mês de armazenamento com diminuição brusca da germinação, aproximando-se de zero após o quarto mês de armazenamento. De modo geral, as sementes intermediárias sobrevivem moderadamente em condições de armazenamento a baixas temperaturas, dependendo de ambientes bem controlados para a manutenção da sua viabilidade por um período não muito extenso (MEDEIROS, 2006; GOMES et al., 2013).

### CONCLUSÕES

1. O armazenamento é prejudicial à germinação e vigor das sementes de jenipapo.
2. Há redução na germinação e no vigor das sementes de jenipapo após 30 dias de armazenamento.
3. Após 90 dias de armazenamento das sementes de jenipapo há um aumento acentuado na porcentagem de plântulas anormais.

### AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsas de estudo aos autores e ao CNPq pela bolsa de produtividade ao último autor.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009, 398p.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 22, p. 53-56, 2000.
- FERREIRA, W. R.; RANAL, M.; DORNELES, M. C.; SANTANA, D. G. de. Crescimento de mudas de *Genipa americana* L. submetidas a condições pré-semeadura. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, vol. 5, p. 1026-1028, jul. 2007.
- GOMES, J. P.; OLIVEIRA, L. M. de; SALDANHA, A. P.; MANFREDI, S.; FERREIRA, P. I. Secagem e classificação de sementes de *Acacia sellowiana* (O. Berg) Burret - Myrtaceae quanto à tolerância à dessecação e ao armazenamento. Floresta e Ambiente, vol 3, n. 2, p. 207-215, 2013.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, v. 1, 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- MAGISTRALI, P. R. Efeito de taxas de secagem na tolerância à dessecação e o armazenamento de sementes de *Genipa americana* L. Lavras: UFLA, 2013, 91p. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Lavras, 2013.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. v. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. v. 12. Piracicaba: FEALQ. 2005, 495p.
- MEDEIROS, A. C. S. Preparo e uso de soluções salinas saturadas para a caracterização fisiológica de sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, Circular Técnica, n. 15, 2006.
- NEVES, C. S. V. J. Sementes recalcitrantes: revisão de literatura. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 29, n. 9, p. 1459-1467, set. 1994.
- TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CÉSAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 124-133, 2009.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## QUANTIFICAÇÃO DA CHUVA DE SEMENTES EM POLEIROS ARTIFICIAIS PARA FINS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, CHARQUEADAS, RS

Camila Bauchspiess<sup>(1)</sup>; Marilise Mendonça Krügel<sup>(2)</sup>; Éverton Rodolfo Behr<sup>(3)</sup>; Sebastião Venâncio Martins<sup>(4)</sup>; Elias Frank de Araújo<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Mestranda em Ciência Florestal; Depto. Engenharia Florestal, LARF - Laboratório de Restauração Florestal, UFV, CEP 36570-900 Viçosa - MG. E-mail: camilab.engflorestal@yahoo.com.br; <sup>(2)</sup> Prof. do Depto de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFSM; Santa Maria - RS, CEP: 97105-900; <sup>(3)</sup> Prof. do Depto de Zootecnia; UFSM, Santa Maria - RS; <sup>(4)</sup> Prof. do Depto. Engenharia Florestal - LARF/Bolsista CNPq, UFV; Viçosa - MG; <sup>(5)</sup> Eng. Florestal, Pesquisador da CMPC Celulose Riograndense; Guaíba - RS, CEP 92500-000.

**Resumo** - Este estudo teve como objetivos quantificar a deposição de sementes em poleiros artificiais instalados em diferentes locais e distâncias de mata ciliar, analisar sua eficiência no aumento do aporte de sementes, bem como classificar a síndrome de dispersão e o grupo ecológico das espécies, em uma área da Celulose Riograndense, no município de Charqueadas, Rio Grande do Sul. Foram comparadas a chuva de sementes em poleiros em duas áreas distintas (Área 1 e Área 2). Foram instalados coletores de sementes sob 16 poleiros artificiais nestas áreas. As sementes foram quantificadas, identificadas e as médias comparadas por Análise de Variância (ANOVA) a 5% de probabilidade. Coletou-se 16.627 sementes, classificadas em 38 espécies, distribuídas em 28 gêneros, 19 famílias, sendo as mais representativas Solanaceae e Moraceae. O maior número de indivíduos foi de *Solanum americanum* (maria-pretinha) e *Ficus cestrifolia* (figueira). Ocorreu diferença significativa entre as médias das áreas, constatando-se que na Área 2 houve maior eficiência no uso dos poleiros para o aporte de sementes. Os poleiros artificiais aumentaram a chegada de sementes na área a ser restaurada, a síndrome de dispersão zoocórica e as espécies pioneiras predominaram entre as sementes coletadas.

**Palavras-chave:** dispersão, nucleação, grupo ecológico

### INTRODUÇÃO

Estratégias de restauração de áreas degradadas são fundamentadas em conservação e manutenção da biodiversidade. Neste sentido, a chuva de sementes desempenha papel fundamental no início da restauração passiva, bem como no enriquecimento de reflorestamentos heterogêneos.

Esta dispersão de sementes pode ser aumentada através do uso de poleiros naturais ou artificiais. Os poleiros exercem a função nucleadora ao incrementarem a chuva de sementes zoocóricas na área

em restauração (TRES et al., 2007; TOMAZI, 2010). Parte-se do princípio de que cada poleiro funciona como local de pouso para pássaros e morcegos que se deslocam entre remanescentes florestais, possibilitando que esses depositem sementes nas proximidades dos poleiros através de suas fezes e material regurgitado (MARTINS, 2009). Portanto, propiciar ambientes para que esses animais possam pousar, como poleiros naturais ou artificiais, constitui uma das formas mais eficientes de atrair sementes em áreas degradadas (REIS, 2003).

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivos quantificar a deposição de sementes em poleiros artificiais instalados em diferentes locais e distâncias da mata ciliar, analisar sua eficiência no aumento do aporte de sementes, bem como classificar a síndrome de dispersão e o grupo ecológico das espécies coletadas de uma área em um horto florestal da empresa Celulose Riograndense, no município de Charqueadas, Estado do Rio Grande do Sul.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido de outubro de 2012 a janeiro de 2013 no horto florestal Passo Velho de propriedade da empresa CMPC Celulose Riograndense no município de Charqueadas (29°57'17" S e 51°37'31" W), inserido na região do Baixo Jacuí, Estado do Rio Grande do Sul.

Os poleiros foram distribuídos em dois ambientes: o primeiro denominado Área 1: clareira aberta em uma vegetação nativa após a retirada de um povoamento de *Eucalyptus* spp. com aproximadamente 30 anos avançado em APP; e Área 2: local de banhado em que foi realizada a colheita de *Eucalyptus* spp. avançado com a presença de vegetação nativa apenas a leste da área. Foram instalados um total de 16 poleiros, com altura média de 3 m e ocupando 1 m<sup>2</sup> de área na base.

Cada poleiro foi confeccionado com o uso de três bambus de forma a imitar um tripé, sendo amarrados com corda e aumentando-se a área de pouso com a inserção de galhos secos de eucalipto na transversal e na extremidade do tripé. Embaixo de cada poleiro foram instalados coletores em moldura de madeira de 1 x 1 m, com

profundidade de 20 cm e tela tipo sombrite de malha fina (malha de 1mm).

Na Área 1 foram instalados seis poleiros alocados em duas fileiras, os primeiros a cinco metros da mata ciliar do entorno, e os outros distantes 35 m um do outro, na Área 2 foram distribuídos 10 poleiros também a cinco metros da mata e os seguintes distantes 50 m um do outro (Figura 1).

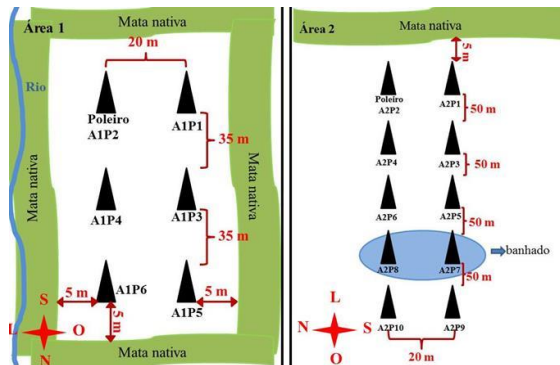


Figura 1. Esquema da Área 1 e da Área 2 com a distribuição dos poleiros na área de estudo.

#### Análise estatística

O material depositado nos coletores foi recolhido a cada 15 dias e armazenado em sacos plásticos. Em laboratório foi separado, efetuada a limpeza e seleção das sementes, a sua quantificação, identificação e classificação. O teste utilizado para comparação do número médio de sementes depositadas nas duas áreas foi a Análise de Variância (ANOVA) a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante 15 semanas de estudo (outubro de 2012 a janeiro de 2013) foram coletadas 16.627 sementes. Deste total, na Área 1 obtiveram-se 864 sementes (5,2%) e na Área 2 15.763 sementes (94,8%).

Considerando as duas áreas, foram registradas 38 espécies, distribuídas em 28 gêneros, de 19 famílias, sendo as mais representativas Solanaceae, Moraceae, Salicaceae, Myrtaceae e Sapindaceae (Tabela 1). A síndrome de dispersão zoocórica foi a mais frequente entre os diásporos com 96,76% (16.088 sementes), 0,04% das sementes foram anemocóricas (seis sementes) e 3,21% (533 sementes) ficaram com dispersão indeterminada, devido ao estado danificado das sementes.

As espécies mais depositadas nos coletores foram *Solanum americanum* (maria-pretinha) com 55,20% (9.178 sementes) do total coletado, seguido de *Ficus cestrifolia* (figueira) com 21,78% (3.622 sementes), *Solanum pseudocapsicum* (peloteira) com 13,81% (2.297 sementes) e *Banara parviflora* (farinha-seca) com 1,44% (239 sementes). Todas estas espécies tem dispersão zoocórica e pertencem ao grupo ecológico das pioneiras, com exceção de *B. parviflora* que se enquadra no grupo das secundárias tardias. Dentre as mais encontradas têm-se a presença de espécies consideradas arbóreas (*F. cestrifolia* e *B. parviflora*), subarbusto (*S. pseudocapsicum*) e herbácea (*S.*

*americanum*). Em estudo semelhante, Tomazi et al. (2010) também encontraram um grande número de sementes zoocóricas de espécie do gênero *Ficus* sp. e de *Solanum americanum*, além de registrar que praticamente todas as espécies identificadas eram classificadas como pioneiras, assim como neste estudo.

Tabela 1. Número de espécie e quantidade de sementes por família.

Família	Número de espécies	Quantidade de sementes	Porcentagem (%)
Solanaceae	3	11495	71,4
Moraceae	2	3665	22,77
Salicaceae	2	313	1,94
Myrtaceae	6	197	1,22
Sapindaceae	1	133	0,83
Rutaceae	1	76	0,47
Anacardiaceae	2	73	0,45
Sapotaceae	1	34	0,21
Rubiaceae	3	31	0,19
Erythroxylaceae	1	22	0,14
Euphorbiaceae	1	12	0,07
Primulaceae	1	12	0,07
Rosaceae	1	10	0,06
Melastomataceae	1	8	0,05
Fabaceae	2	5	0,03
Cannabaceae	1	4	0,02
Malvaceae	1	4	0,02
Verbenaceae	1	3	0,02
Boraginaceae	1	2	0,01

Dos diásporos encontrados, 92,62% (15.400 sementes) se enquadram no grupo ecológico das espécies classificadas como pioneiras, 2,42% (403 sementes) como secundárias iniciais, 1,76% (292 sementes) como secundárias tardias e 3,2% (532 sementes) foram considerados como morfoespécies. De acordo com Scoti (2009) os indivíduos considerados como morfoespécies são sementes ou plantas, diferentes das demais, mas que não foi possível identificação parcial ou completa. Considerando a dificuldade de identificação, a partir de sementes ou plantas muito jovens, a inclusão de morfoespécies é uma forma de considerar todas as espécies presentes nos coletores durante o estudo, método também utilizado por Melo (1997) e Tomazi (2010).

Com exceção de *Ficus cestrifolia* (figueira), as espécies zoocóricas mais encontradas *Solanum americanum* (maria-pretinha) e *Solanum pseudocapsicum* (peloteira) foram observadas se estabelecendo no local por regeneração natural. Estas espécies são pioneiras, de crescimento rápido e produzem muitos frutos com dezenas de sementes o que proporciona vários benefícios ecológicos como rápida colonização, atração de dispersores e proteção do solo, contribuindo para o estabelecimento de espécies mais exigentes e de estágios mais avançados da sucessão.

Melo (1997), afirma que a dispersão de sementes sob poleiros artificiais pode ser afetada pelos padrões de voo e forrageamento das aves, bem como pela complexidade estrutural da vegetação. O maior número de deposição de sementes nos coletores/poleiros da Área 2 se deve ao fato de haver uma área úmida, com acúmulo de água nessa região, levando-se a conclusão do uso deste local pelas aves para a dessedentação e que, conseqüentemente trazem sementes das matas do entorno.

Houve diferença significativa entre as médias a 5% de probabilidade ( $F_c 5.773 > F_t 0.0307$ ) entre a Área 1 e a Área 2. Portanto, na Área 2 houve maior eficiência no uso dos poleiros no aporte de sementes.

### CONCLUSÕES

1. Os poleiros artificiais aumentam o aporte de sementes nas áreas a serem restauradas após a retirada de *Eucalyptus* spp.

2. A síndrome de dispersão zoocórica foi a mais frequente entre os diásporos.

3. Predominou o grupo ecológico das pioneiras entre as sementes coletadas.

4. O uso de poleiros configura-se como uma boa alternativa de baixo custo para estimular o processo de nucleação em áreas degradadas.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CMPC Celulose Riograndense pelo apoio e ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Pesquisa de S. V. Martins.

### REFERÊNCIAS

MARTINS, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. Viçosa: Aprenda Fácil. 2009. 270 p.

MELO, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais. Tese apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de Magister Scientiae. 1997. 50p.

REIS A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B. de; VIEIRA, N. K. Restauração de Áreas Degradadas: a nucleação como base para os processos sucessionais. Revista Natureza & Conservação. v.1, n.1, p.28-36, 2003.

SCCOTI, M. S. V. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. Tese apresentada a Universidade Federal de Santa Maria, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, para obtenção do título de Magister Scientiae. 2009. 99p.

TOMAZI, A. L.; ZIMMERMANN, C. E.; LAPS, R. R. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de sementes e regeneração natural. Biotemas, v.23, n.3, p.125-135, 2010.

TRES, D. R.; SANT'ANNA, C. S.; BASSO, S.; LANGA, R.; RIBAS-JÚNIOR, U.; REIS, A. Poleiros artificiais e transposição de solo para a restauração nucleadora em áreas ciliares. Revista Brasileira de Biociências, v.5, n.1, p.312-314, 2007.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## SUBSTRATOS E GIBERELINA NA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE ACÁCIA AMARELA

**Kézia Moraes Vieira<sup>1</sup>; Murieli Bosa Vago<sup>1</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixão<sup>2</sup>; Gleides Pulcheira Paixão<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Aluno do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-ES, CEP: 29660.000, email: kezia.m.v@gmail.com

<sup>2</sup>Prof. do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-Es, CEP: 29660.000

**Resumo** – A acácia amarela (*Cassia ferruginea* Schrad ex DC), conhecida como cássia imperial, tem sua origem no Brasil e floração entre setembro a fevereiro.. As sementes foram coletadas em árvores localizadas no IFES, extraídas das vagens recém-colhidas e semeadas em tubetes 290 mL, nos substratos terra, areia, vermiculita, bioplant<sup>®</sup> e mistura contendo areia+terra+bioplant<sup>®</sup> (1:1:1). O delineamento compôs-se de quatro blocos casualizados, com cinco substratos e duas parcelas de 25 sementes, sendo imersas em solução de giberelina 0,2% por 30 minutos e em água destilada por 30 minutos. Vinte e dois dias após semeadura avaliou-se número de folhas (NF); diâmetro do coleto (DC); comprimento da raiz (CR); volume de raízes (VR); altura da parte aérea (AP); relação altura da parte aérea com o diâmetro do coleto (RAD); relação altura da parte aérea com o comprimento da raiz (RAR), considerado-se para avaliação a comparação entre os tratamentos sem giberelina e com giberelina. Sementes tratadas com giberelina não apresentaram diferença significativa das sementes não tratadas, sendo que o substrato areia mostrou-se inferior aos demais. O uso de giberelina não afetou o vigor das sementes, sendo que a terra e o bioplant<sup>®</sup> apresentaram-se com melhores índices, desaconselhando-se a areia como substrato para acácia amarela.

**Palavras-chave:** plântula, *Cassia ferruginea*, mudas.

### INTRODUÇÃO

Originária do Brasil, a acácia-amarela (*Cassia ferruginea* Schrad ex DC) é também chamada de cássia imperial possui sementes bastante perfumadas assim como suas flores. Possui floração de setembro a fevereiro, onde seus galhos se enchem de cachos amarelos, fato que lhe rendeu o nome popular de chuva de ouro.

A acácia amarela, caracterizada com funções ornamentais e florestais, possui grande produção de flores e sementes, bastante apreciada pela sua beleza e destaque apresentado pela coloração e densidade de suas flores.

A propagação seminífera da acácia amarela apresenta-se como de grande importância para a espécie, pois a planta possui rápido desenvolvimento, com satisfatória cobertura vegetal após quatro anos de sua implantação no campo.

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, devido à ênfase atual nos problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem (ARAÚJO NETO et al., 2003).

Os reguladores de crescimento que auxiliam a germinação de sementes são extremamente importantes para espécies que possuem dificuldade na germinação.

As giberelinas têm função primordial, uma vez que sua aplicação exógena, além de contrabalançar a inibição, provoca um aumento endógeno de ácido giberélico, o qual tem papel chave na germinação, estando envolvido tanto na superação da dormência como no controle da hidrólise de reservas das sementes (VIEIRA et al., 2002).

O substrato é determinante no desenvolvimento sadio das mudas de porta enxerto, uma vez que é a primeira fonte nutritiva e qualquer mudança na sua composição pode alterar a formação das plantas. A função do substrato é servir de suporte estrutural para as plantas, além de fornecer água e nutrientes (FERREIRA et al., 2009; FERMINO et al., 2010).

O vigor das sementes constitui-se como de grande importância, pois pode ser definido como um conjunto de características que determinam seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas a diferentes condições ambientais (BHERING et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da utilização de giberelina em sementes de acácia amarela, a partir do vigor das sementes e desenvolvimento das plântulas em diferentes substratos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro e fevereiro de 2014, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas

geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 665 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

No experimento foram utilizadas sementes recém colhidas de acácia amarela, semeadas em tubetes 290 mL, nos substratos mistura contendo areia+terra+bioplant<sup>®</sup> na proporção 1:1:1, areia, terra, bioplant<sup>®</sup> e vermiculita. O experimento foi preparado em quatro blocos casualizados (DBC), com cinco substratos e duas parcelas de 25 sementes, sendo elas a imersão em solução de giberelina 0,2% por 30 minutos e imersão em água destilada por 30 minutos.

O teste padrão de germinação foi conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes, sendo as avaliações realizadas após 21 dias (BRASIL, 2009).

Após vinte e dois dias da semeadura, foram avaliadas as variáveis: número de folhas (NF); diâmetro do coleto (DC); comprimento da raiz (CR); volume de raízes (VR); altura da parte aérea (AP); relação da altura da parte aérea com o diâmetro do coleto (RAD); relação da altura da parte aérea com o comprimento da raiz (RAR)

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada característica comparadas pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade, sendo considerado para avaliação a comparação entre os tratamentos sem giberelina e com giberelina, e os diferentes substratos utilizados, descritos nas tabelas de resultados da seguinte forma: Trat. 1 = Substrato mistura sem giberelina; Trat. 2 = Substrato areia sem giberelina; Trat. 3 = Substrato terra sem giberelina; Trat. 4 = Substrato bioplant<sup>®</sup> sem giberelina; Trat. 5 = Substrato vermiculita sem giberelina; Trat. 6 = Substrato mistura com giberelina; Trat. 7 = Substrato areia com giberelina; Trat. 8 = Substrato terra com giberelina; Trat. 9 = Substrato bioplant<sup>®</sup> com giberelina; Trat. 10 = Substrato vermiculita com giberelina

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado diferença significativa quando se comparou o uso de giberelina em um mesmo substrato, em relação ao número de folhas, altura da planta, comprimento da raiz e relação parte aérea e comprimento da raiz.

Quando comparamos os substratos testados, não observa-se diferença significativa entre a mistura, terra e bioplant<sup>®</sup>, com diferenças significativas comparando estes com a areia e vermiculita, com ou sem giberelina.

Ferreira et al. (2007) trabalhando com maracujá, obtiveram aumentos significativos no comprimento e no diâmetro de caule, número de folhas e área foliar, massa da matéria seca de folha e raiz, e comprimento da raiz principal das plântulas em sementes tratadas com giberelina.

Dalastra et al. (2010), observou que a imersão de sementes de nogueira-macadâmia em ácido giberélico por 90 horas prejudica o comprimento médio da parte aérea e das raízes e as massas secas médias totais das plântulas foram significativamente inferiores nas mesmas em relação a testemunha.

Em comparação aos outros substratos usados, é importante citar que o substrato areia apresentou os piores índices quando se usou a giberelina, com menor número de folhas, baixa relação parte aérea x raiz, tendo o maior comprimento de raiz e a menor altura da planta, sugerindo a baixa fertilidade do substrato, fazendo com que a planta procurasse nutrientes em camadas mais profundas, caracterizando a desnutrição pela pequena quantidade de folhas lançadas (Tabela 1).

**Tabela 1** - Médias de características no vigor de sementes

Trat.	Parcelas	NF	AP (cm)	CR (cm)	RAR
1	S/GA3	12,6 ab	13,34 ab	14,49 c	0,93 ab
2	S/GA3	7,4 d	8,97 b	14,68 c	0,61 abc
3	S/GA3	13,5 ab	14,49 a	17,73 ab	0,81 abc
4	S/GA3	13,4 ab	14,26 a	15,63 bc	0,95 a
5	S/GA3	11,4 bc	12,69 ab	16,43 abc	0,78 abc
6	C/GA3	11,9 abc	13,09 ab	16,7 abc	0,78 abc
7	C/GA3	7,5 d	9,07 b	18,68 a	0,485 c
8	C/GA3	12,3 abc	13,86 a	16,85 abc	0,82 abc
9	C/GA3	13,9 a	11,39 ab	18,39 a	0,63 abc
10	C/GA3	10,3 c	10,13 ab	17,48 ab	0,575 bc
CV	(%)	7,63	14,92	6,54	20,08

de acácia amarela, submetidos a diferentes tratamentos

Médias dos tratamentos para vigor seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

NF = número de folhas; AP = altura da plântula; CR = comprimento da raiz; RAR = relação parte aérea e comprimento da raiz.

Observou-se também no substrato areia o menor diâmetro do coleto, menor volume de raízes e baixa relação altura da planta e diâmetro do coleto quando se usou giberelina, apresentando também resultados insatisfatórios quando sem giberelina (Tabela 2), caracterizando mais uma vez a baixa fertilidade do substrato.

Assim como nesta pesquisa, Duarte & Nunes (2012) trabalhando com sementes de *Bauhinia forficata* Link constata o efeito positivo do tipo de substrato para as características altura das plantas, massa verde da parte aérea e da raiz e massa seca da parte aérea, constatando o desenvolvimento de folhas e raízes nas plântulas em uma mistura de terra com composto orgânico.

Rodrigues et al. (2007) trabalhando com sementes de angico, obteve os melhores resultados utilizando como substrato a terra vegetal, justificando ser devido a uma maior capacidade de retenção de água, confirmando o resultado encontrado nesta pesquisa, onde a vermiculita, com a maior capacidade de retenção de água, em alguns índices não diferiu significativamente dos outros substratos.

Fernandes et al. (2012) em trabalhos com citrus, consideram que não existe um substrato único, que possa



ser recomendado para o cultivo dos diferentes porta-enxertos cítricos, ficando esta escolha condicionada a variedade que se está produzindo e a região de produção, pela disponibilidade de materiais e, de acordo com Ferraz et al. (2005) pode-se considerar difícil a obtenção de um substrato que atenda todas as características físicas ideais para determinada cultura, devendo-se selecionar as características mais importantes do substrato para o crescimento de cada espécie vegetal.

**Tabela 2** - Médias de características no vigor de sementes de acácia submetidos a diferentes tratamentos

Trat.	Parcelas	DC (mm)	RAD	VR (cm <sup>3</sup> )
1	S/GA3	1,725 b	7,875 a	0,80 cd
2	S/GA3	1,946 ab	4,675 b	0,95 cd
3	S/GA3	2,269 a	6,390 ab	1,1 bcd
4	S/GA3	2,163 ab	6,730 ab	0,85 cd
5	S/GA3	1,995 ab	6,375 ab	1,45 ab
6	C/GA3	2,222 ab	5,890 ab	1,25 bc
7	C/GA3	1,870 ab	4,870 b	0,75 d
8	C/GA3	2,062 ab	6,720 ab	1,05 bcd
9	C/GA3	1,966 ab	5,815 ab	1,25 bc
10	C/GA3	1,896 ab	5,345 ab	1,8 a
CV	(%)	10,84	18,33	16,66

Médias dos tratamentos para vigor, seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

DC = diâmetro do coleto; RAD = relação altura da planta e diâmetro do coleto; VR = volume de raízes.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento das sementes com giberelina não afetou o vigor das plântulas de acácia amarela.

2. Os substratos terra e bioplant<sup>®</sup> apresentaram-se como melhores em relação aos outros substratos utilizados na pesquisa.

3. Devido aos baixos índices no vigor das plântulas na areia, é desaconselhado o uso deste substrato para acácia amarela.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. Revista Brasileira Botânica, V.26, n.2, p.249-256, jun. 2003.

- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; VIGIAL, D. S.; NAVEIRA, D. S. P. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 28, n. 3, p. 64-71, maio/jun. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009. 398 p.
- DALASTRA, I. M.; PIO, R.; ENTELMANN, F. A.; WERLE, T.; ULIANA, M. B.; SCARPARE FILHO, J. A. Germinação de sementes de nogueira-macadâmia submetidas a incisão e imersão em ácido giberélico. Ciência agrotecnologia, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, maio/jun., 2010.
- DUARTE, D. M.; NUNES, U. R. Crescimento inicial de mudas de *Bauhinia forficata* Link em diferentes substrato. Cerne, Lavras, v. 18, n. 2, p. 327-334, abr./jun. 2012.
- FERRAZ, M. V.; CENTURION, J. F.; BEUTLER, A. M. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 27, n.2, p. 209 – 214, 2005.
- FERMINO, M. H.; GONÇALVES, R. S.; BATTISTIN, A.; SILVEIRA, J. R. P.; BUSNELLO, A. C.; TREVISAM, M. Aproveitamento dos resíduos da produção de conserva de palmito como substrato para plantas. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 28, p. 282-286, 2010.
- FERNANDES, L. F.; GOMES, W. A.; MENDONÇA, R. M. N. Substratos na produção de porta-enxertos cítricos em ambiente protegido. Revista Verde (Mossoró – RN), v. 7, n. 3, p. 01-06, jul-set, 2012.
- FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. FI.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de Maracujazeiro azedo oriundas de sementes Tratadas com bioestimulante. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 595-599, Dezembro 2007.
- FERREIRA, M. G. R.; ROCHA, R. B.; GONÇALVES, E. P.; RIBEIRO, G. D. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). Acta Scientiarum Agronomy, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.
- INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- RODRIGUES, ;A. C. C. OSUNA, J. T. A. QUEIROZ,;S. R.O. D.; RIOS, P. S. A. Efeito do substrato e luminosidade na germinação de *anadenanthera colubrina* (fabaceae, mimosoideae). Revista árvore, viçosa-mg, v.31, n.2, p.187-193, 2007.
- VIEIRA ,A. R.; OLIVEIRA, J. A.; VIEIRA, M. G. G. C.; SANTOS, C. D. Ação do ácido giberélico na dormência e na atividade  $\alpha$ -amilase em sementes de arroz. In: 1º Congresso de Cadeia Produtiva do Arroz. Anais... Florianópolis, p. 615-618. 2002.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## SUBSTRATOS E GIBERELINA NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE ACÁCIA AMARELA

**Murieli Bosa Vago<sup>1</sup>; Kézia Moraes Vieira<sup>1</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixão<sup>2</sup>; Gleides Pulcheira Paixão<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Aluno do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-ES, CEP 29660.000, email: murielivago@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Prof. do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-Es, CEP: 29660.000

**Resumo** – A acácia amarela (*Cassia ferruginea* Schrad ex DC), conhecida como cássia imperial, tem sua origem no Brasil e floração entre setembro a fevereiro. O substrato ideal para a produção de mudas de qualidade aparece como ponto importante para os produtores. As sementes foram coletadas em árvores localizadas no IFES, onde foram extraídas manualmente das vagens recém-colhidas, semeadas em tubetes 290 mL, nos substratos terra, areia, vermiculita, bioplant<sup>®</sup> e mistura contendo areia+terra+bioplant<sup>®</sup> na proporção 1:1:1. O delineamento compôs-se de quatro blocos casualizados, com cinco substratos e duas parcelas de 25 sementes, sendo elas imersas em solução de giberelina 0,2% por 30 minutos e em água destilada por 30 minutos. Vinte e dois dias após a semeadura avaliou-se a porcentagem de emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE); tempo médio de emergência (TME) e sobrevivência das plântulas (SB), sendo considerado para avaliação a comparação entre os tratamentos sem giberelina e com giberelina, nos diferentes substratos. Os diferentes tratamentos não apresentaram diferença significativa em relação ao uso de giberelina e apenas o substrato areia mostrou-se inferior. Concluímos que o uso de giberelina não afeta a emergência das plântulas, sendo desaconselhado o uso de areia como substrato para acácia amarela.

**Palavras-chave:** cássia imperial, sementes, mudas.

### INTRODUÇÃO

Originária do Brasil, a acácia-amarela (*Cassia ferruginea* (Schrad) Schrad ex DC), também chamada de cássia-imperial, possui sementes bastante perfumadas assim como suas flores. Possui floração de setembro a fevereiro, onde seus galhos se enchem de cachos amarelos, fato que lhe rendeu o nome popular de chuva de ouro.

A produção de mudas de qualidade superior, destinada principalmente à recomposição florestal, ainda é pequena no Brasil. Estudos de métodos que proporcionem alternativas a esta produção são poucos e, na maioria das vezes, não apresentam informações

práticas, necessárias à recuperação satisfatória com espécies adequadas para ambientes antropizados (ALEXANDRE et al., 2009).

A acácia amarela, caracterizada com funções ornamentais e florestais, possui grande produção de flores e sementes, bastante apreciada pela sua beleza e destaque apresentado pela coloração e densidade de suas flores.

A propagação seminífera da acácia amarela apresenta-se como de grande importância para a espécie, pois a planta possui rápido desenvolvimento, com satisfatória cobertura vegetal após quatro anos de sua implantação no campo.

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, devido à ênfase atual nos problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem (ARAÚJO NETO et al., 2003).

A aplicação de reguladores de crescimento que auxiliam a germinação de sementes de espécies vegetais nativas é de extrema importância, e o uso da giberelina tem sido fundamental, pois está relacionada com a síntese de enzimas hidrolíticas como  $\alpha$ -amilase e proteases que degradam reservas como amido e proteínas, as quais são usadas no desenvolvimento do embrião e também no alongamento da radícula (TAIZ & ZEIGER, 2004; FERREIRA et al., 2001).

O substrato é outro fator importante na formação da muda, pois tem influência no desenvolvimento dos porta-enxertos cítricos (JABUR & MARTINS, 2002; FOCESATO et al., 2006, 2007). De acordo com Lamaire (1995), um substrato considerado de boa qualidade deve garantir, por meio da fase sólida, a manutenção mecânica do sistema radicular da planta; o suprimento de água e nutrientes, pela fase líquida, e trocas gasosas entre as raízes e o ar externo, pela fase gasosa.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da utilização de giberelina em sementes de acácia amarela, a partir da emergência das plântulas em diferentes substratos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período

de janeiro e fevereiro de 2014, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 665 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com média máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

No experimento foram utilizadas sementes recém colhidas de acácia amarela, semeadas em tubetes 290 mL, nos substratos terra, areia, vermiculita, bioplant® e mistura contendo areia+terra+bioplant® na proporção 1:1:1. O experimento foi preparado em quatro blocos casualizados (DBC), com cinco substratos e duas parcelas de 25 sementes, sendo elas a imersão em solução de giberelina 0,2% por 30 minutos e imersão em água destilada por 30 minutos.

Após vinte e dois dias foram avaliadas as variáveis: porcentagem de emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE) (MAGUIRE, 1962); tempo médio de emergência (TME) (LABORIAU & VALADARES, 1976), sobrevivência das plântulas (SB).

O teste padrão de germinação foi conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), e considerando a inexistência de dados sobre os dias para a contagem de sementes, foi utilizado a contagem a partir do início da germinação até 21 dias após a semeadura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada característica comparadas pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade, sendo considerado para avaliação a comparação entre os tratamentos sem giberelina e com giberelina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas o substrato terra com uso de giberelina não apresentou resultado satisfatório em relação a emergência, sendo que o uso da giberelina não aumentou a emergência (Tabela 1). Devido a maior facilidade de compactação da terra, podemos considerar esse atributo do solo como responsável pelos dados coletados, não considerando que a giberelina possa ter atuado negativamente, pois não afetou a emergência nos outros substratos.

Castro et al. (2004) afirmam que quando colocadas para embeber as sementes podem sofrer danos irreversíveis no sistema de membranas, e consequente lixiviação de conteúdos celulares que afeta negativamente a germinação. O resultado observado na compactação do solo, pode indicar uma perda de oxigênio pelas sementes com o avanço da embebição e da ativação metabólica e, com o possível déficit de oxigênio, pode ter ocasionado a redução da capacidade germinativa, também verificado por Pinedo e Ferraz (2008) em sementes de *Parkia pendula* Penth. ex Walp.

Os fitohormônios, são considerados importantes controladores endógenos que podem regular a

germinação das sementes (AGUIAR et al., 1993; KARSSSEN, 1995). As giberelinas estão relacionadas diretamente à germinação de muitas sementes, participando tanto na superação da dormência, como no controle da hidrólise de reservas nutricionais (KARSSSEN, 1995). De acordo com Bewley e Black (1985), as giberelinas induzem a produção de enzimas hidrolíticas, as quais disponibilizam reservas para o embrião (em certas gramíneas).

Nesta pesquisa, a ação das giberelinas não afetou a emergência significativamente, onde podemos observar que apenas na parcela com giberelina no substrato bioplant®, obtivemos índices de 98% de emergência e variações de 8% entre as parcelas com GA<sub>3</sub> e sem GA<sub>3</sub> (Tabela 1).

A pré-embebição por 12 h em água destilada e giberelina líquida (GA<sub>3</sub> 4% L), não apresentaram efeito significativo sobre a germinação de sementes de jenipapo, sendo que esses parâmetros variaram de 89 a 95 %, respectivamente (NETO et al., 2007). Sementes de algodoeiro também não responderam ao uso de Stimulate® em doses de até 21 mL, conforme verificado por Santos & Vieira (2005).

Neto et al. (2007) verificaram que a embebição em (GA<sub>3</sub> 4% L), nas doses de 50, 100 e 200 mL L-1 e em Stimulate® a 10 mL L-1 proporcionaram aumento significativo do Índice de Velocidade de Germinação (IVG), indicando efeito positivo destas substâncias na melhoria do desempenho das sementes, dependendo da dosagem utilizada, observado também em acácia amarela nos substratos bioplant® e vermiculita, quando usamos giberelina, proporcionaram aumento significativo do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e diminuição do Tempo Médio de Emergência (TME) (Tabela 1).

A sobrevivência das plântulas não foi afetado significativamente pela giberelina nos substratos mistura, terra, bioplant® e vermiculita, onde apenas na areia tivemos diferença significativa quando usamos giberelina, ficando este substrato com as piores médias de sobrevivência, quando comparadas ao substratos usados na pesquisa (Tabela 1).

Normalmente substratos que possuem baixa capacidade de campo tendem a armazenar calor, e com baixo teor de água existe a necessidade de umedecimento constante do substrato visando maior absorção de água pela plântula, possibilitando o reinício das atividades metabólicas.

Justifica-se o resultado encontrado na areia, considerando as altas temperaturas do local no período da experimentação, devido à baixa retenção de água e consequente aumento da temperatura na base da plântula, causando a desidratação das plântulas e morte das mesmas.

De acordo com o encontrado nesta pesquisa, também Duarte e Nunes (2012) não encontraram efeitos significativos dos tipos de substratos e da interação tipo de substrato x tratamento de sementes de *Bauhinia forficata* Link após a semeadura, considerando que esse resultado, provavelmente indica que as plântulas utilizaram, durante esse período inicial, sua reserva nutricional e, portanto, o tipo de substrato não influenciou o desenvolvimento das mudas.

Desta forma, a partir dos resultados da pesquisa, verificamos que a giberelina não atuou na emergência das plântulas, e quando comparados os diversos substratos

utilizados, apenas a areia apresentou resultados significativamente abaixo dos demais substratos.

**Tabela 1** - Médias de características na emergência de sementes de acácia, submetidos a diferentes tratamentos.

Trat	Parcela	E (%)	IVE	TME	SB (%)
1	S/GA3	94 a	2,428 cd	10,147 bcd	100 a
2	S/GA3	84 a	2,216 cd	10,034 bcd	56,5 c
3	S/GA3	88 a	2,124 d	10,995 ab	95,5 a
4	S/GA3	90 a	2,408 cd	10,213 abc	98 a
5	S/GA3	90 a	2,634 bc	9,206 cde	100 a
6	C/GA3	90 a	2,382 cd	10,345 abc	100 a
7	C/GA3	86 a	2,716 abc	9,134 cde	76,5 b
8	C/GA3	54 b	1,245 e	11,555 a	86 ab
9	C/GA3	98 a	3,198 a	8,615 e	100 a
10	C/GA3	94 a	3,000 ab	8,796 de	93,5 ab
C	(%)	8,15	8,56	5,83	7,91
V					

Médias dos tratamentos para emergência, seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

E = emergência, em %; IVG = índice de velocidade de germinação; TMG = tempo médio de germinação; SB = sobrevivência das plântulas em %.

Trat. 1 = Substrato mistura sem giberelina; Trat. 2 = Substrato areia sem giberelina; Trat. 3 = Substrato terra sem giberelina; Trat. 4 = Substrato bioplant® sem giberelina; Trat. 5 = Substrato vermiculita sem giberelina; Trat. 6 = Substrato mistura com giberelina; Trat. 7 = Substrato areia com giberelina; Trat. 8 = Substrato terra com giberelina; Trat. 9 = Substrato bioplant® com giberelina; Trat. 10 = Substrato vermiculita com giberelina.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento das sementes com giberelina não afetou a emergência das plântulas de acácia amarela.

2. Os substratos utilizados na pesquisa não apresentaram diferenças significativas para as características relacionadas à emergência das plântulas.

3. Devido à baixa sobrevivência das plântulas, é desaconselhado o uso de areia como substrato para acácia amarela.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABTS, 1993. 350 p.  
ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F. G.; ROCHA, A. P.; ARRUDA, M. P.; LEMES, E.Q. Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. Revista Brasileira de Ciências Agrárias v.4, n.2, p.156-159, abr.-jun., 2009.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. Revista Brasileira Botânica, V.26, n.2, p.249-256, jun. 2003.  
BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. New York: Plenum, 1985. 367 p.  
BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009. 398 p.  
CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHOSRT, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETI, F. (Ed.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 149-162.  
DUARTE, D. M.; NUNES, U. R. Crescimento inicial de mudas de *Bauhinia forficata* Link em diferentes substrato. Cerne, Lavras, v. 18, n. 2, p. 327-334, abr./jun. 2012.  
FERREIRA, G.; SEIDEL, G. O.; VERONA, M. M. Efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de *Atemóia* Congresso Nacional de Fisiologia Vegetal, Ilhéus, BA. anais, 2001.  
FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P. V. D.; MACIEL, H. S. SCHÄFER, G. Produção de mudas cítricas em diferentes porta-enxertos e substratos comerciais. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.5, p.1397-1403, 2006.  
FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P. V. D.; SCHÄFER, G.; MACIEL, H.S. Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.4, p.970-975, 2007.  
INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.  
JABUR, M.A. & MARTINS, A.B.G. Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: limoeiro-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e tangerineira-cleópatra (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka) em ambiente protegido. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p.514-518, 2002.  
KARSSSEN, C. M. Hormonal regulation of seed development, dormancy, and germination studied by genetic control. In: KIGEL, J.; GALILL, G. (Eds.) Seed development and germination. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 333-350.  
LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.). Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.48, n.2, p.263-284, 1976.  
LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. Acta Horticulturae, v. 396, p. 273-284, 1995.  
MAGUIRE, J. D. Speed of germination – aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.  
NETO, M. P.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; OLIVEIRA, V. A. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 3, p. 693-698, maio/jun., 2007  
PINEDO, G. J. V.; FERRAZ, I. D. K. Hidrocondicionamento de *Parkia pendula* [Benth ex Walp]: sementes com dormência física de árvore da Amazônia. Revista Árvore, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 39- 49, 2008.  
SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. Magistra, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.  
TAIZ, L.; ZEIGER, E. Giberelinas: reguladores da altura dos vegetais. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed: 2004. 488p.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE *Bowdichia virgilioides* Kunth EM FUNÇÃO DO PADRÃO DE COLORAÇÃO DE SEMENTES.

**Breno Ítalo Durães Santana**<sup>(1)</sup>; **Brenda Fernanda de Souza Andrade**<sup>(2)</sup>; **Deborah Pereira Leão**<sup>(2)</sup>; **Cassiano Cardoso Costa Soares**<sup>(2)</sup>; **Miranda Titon**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduando em Ciências Biológicas; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; [brenoitalods@yahoo.com.br](mailto:brenoitalods@yahoo.com.br); Rodovia MGT-367, nº 5000, Alto da Jacuba, Diamantina, MG, 39100-000.

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Florestal; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Rodovia MGT-367, nº 5000, Alto da Jacuba, Diamantina, MG, 39100-000.

<sup>(3)</sup> Professora Adjunta; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Rodovia MGT-367, nº 5000, Alto da Jacuba, Diamantina, MG, 39100-00

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de tempos de imersão de sementes em ácido sulfúrico (0, 2, 5, 10, 15 e 20 minutos) em dois padrões de cores de sementes (amarelas e pretas) sobre a germinação de sementes de *Bowdichia virgilioides*. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e seis sementes por repetição em câmaras de germinação do tipo BOD em temperatura de 30<sup>o</sup> C e fotoperíodo de 12 horas luz. Avaliou-se o percentual de germinação a cada dois dias durante 20 dias. Após ANOVA verificou-se significância para ambos os fatores (tempo de imersão em ácido e cor das sementes), o tempo de imersão por 10 minutos proporcionou maiores médias de germinação ambas as colorações de sementes (sementes amarelas 58,33 %, sementes pretas 75%) quanto ao padrão de coloração observou-se que as sementes amarelas apresentaram maiores médias de germinação e maior amplitude de variação em função do tempo de imersão em ácido, já quanto às sementes pretas verificou-se que os valores de germinação se restringiram apenas nos tratamentos com 5 e 10 minutos.

**Palavras-chave:** Sucupira-Preta, Germinação, padrão de coloração, escarificação química.

### INTRODUÇÃO

*Bowdichia virgilioides* Kunth é uma espécie nativa do cerrado conhecida vulgarmente como sucupira-preta. Pertencente à família Fabaceae possui porte arbóreo e madeira de alta densidade e durabilidade, podendo ser utilizada em construção civil e fabricação de móveis (ALBUQUERQUE & GUIMARÃES, 2007). Também pode ser utilizada em programas de reflorestamentos devido ao seu desenvolvimento em ambientes abertos (LORENZI, 1992).

Contudo a germinação de suas sementes é lenta e desuniforme, variando entre um a dois meses o processo germinativo (SMIDERLE & SOUZA, 2003). Suas sementes são classificadas como ortodoxas e dormentes pela impermeabilidade do seu tegumento (CARVALHO, 2006; ZAIDAN & CARREIRA, 2008), havendo a necessidade de métodos pré-germinativos que possibilitem a absorção de água pelo embrião. Dentre estes pode-se citar a escarificação com lixa ou utilização de ácido sulfúrico (ALBUQUERQUE, et al., 2007; ALBUQUERQUE & GUIMARÃES, 2007; SAMPAIO, et al., 2001; SMIDERLE & SOUZA, 2003).

O uso eficiente do ácido sulfúrico é demonstrado em diversos trabalhos (SAMPAIO, et al., 2001; ALBUQUERQUE, et al., 2007; SMIDERLE & SOUZA, 2003), contudo o tempo de imersão mais adequado variou entre os mesmos para esta espécie.

Diversos outros fatores também podem influenciar o processo germinativo das sementes, tais como a temperatura, a luz e a cor das sementes (BENEDITO et al., 2009; ALBUQUERQUE & GUIMARÃES, 2007; CRUZ, et al., 2012).

Em virtude do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da cor da semente e do tempo de imersão em ácido sulfúrico sobre a germinação de sementes de *Bowdichia virgilioides*.

### MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas de cinco matrizes aleatórias localizadas em ambientes naturais não antropizados do distrito de Mendanha, Diamantina, Minas Gerais, no mês de dezembro de 2013. Efetuou-se o beneficiamento eliminando as sementes danificadas e defeituosas. Após o beneficiamento, fez-se uma amostra de 120 sementes de cada padrão de cor (amarelas e pretas).

O experimento foi realizado no laboratório de sementes I do Centro Integrado de Propagação de



Espécies Florestais (CIPEF) do Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, em Diamantina, MG.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2, referentes a cinco tempos de imersão em ácido sulfúrico (0, 2, 5, 10, 15 e 20 minutos) e dois padrões de coloração de sementes (amarelas e pretas), com quatro repetições e seis sementes por repetição.

A desinfestação das sementes foi realizada com lavagens em água corrente, imersão em hipoclorito de sódio a 5% por 10 minutos e três lavagens em água destilada.

As sementes foram incubadas no interior de caixas do tipo “gerbox” com areia esterilizada e acondicionadas em camadas de germinação do tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 30°C. Avaliou-se o percentual de germinação a cada dois dias até a estabilização da germinação (20 dias).

Os dados foram submetidos à análise de variância, testes de média e regressão linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ANOVA houve efeito significativo da interação cor da semente x tempos de imersão em ácido sulfúrico sobre a porcentagem de germinação das sementes.

As médias da porcentagem de germinação variaram entre 0 e 75 % (Tabela 01), podendo destacar o tratamento com sementes pretas a 10 minutos em ácido com 75 % de germinação.

**Tabela 1.** Valores médios da porcentagem de germinação de *Bowdichia virgilioides* em diferentes padrões de cores de sementes e tempos de imersão em ácido sulfúrico.

TRATAMENTO	GERMINAÇÃO (%)
S. Amarelas/ 0' em Ácido	20,83 B
S. Amarelas/ 2' em Ácido	12,5 B
S. Amarelas/ 5' em Ácido	50,0 A
S. Amarelas/ 10' em Ácido	58,33 A
S. Amarelas/ 15' em Ácido	54,16 A
S. Amarelas/ 20' em Ácido	29,16 B
S. Pretas/ 0' em Ácido	0,0 B
S. Pretas/ 2' em Ácido	0,0 B
S. Pretas/ 5' em Ácido	12,5 B
S. Pretas/ 10' em Ácido	75,0 A
S. Pretas/ 15' em Ácido	0,0 B
S. Pretas/ 20' em Ácido	0,0 B

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de scott knott a 95% de probabilidade.

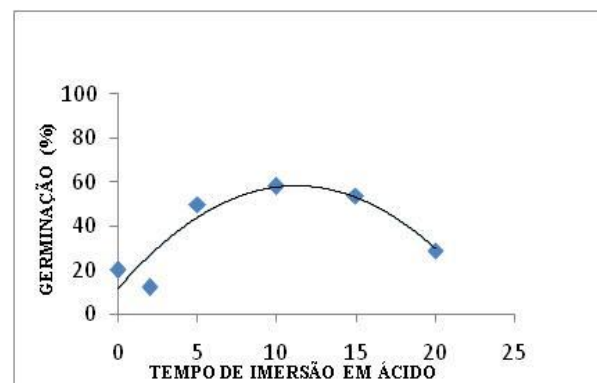
As sementes pretas apresentaram germinação apenas nos tratamentos com 5 e 10 minutos em ácido sulfúrico, podendo inferir que este foi fundamental para a quebra de dormência, porém em tempos superiores a 10 minutos pode prejudicar o processo germinativo.

As sementes amarelas apresentaram germinação em todos os tratamentos e o tratamento com 10 minutos em ácido proporcionou maior média de germinação (58,33 %). Ao comparar as médias de

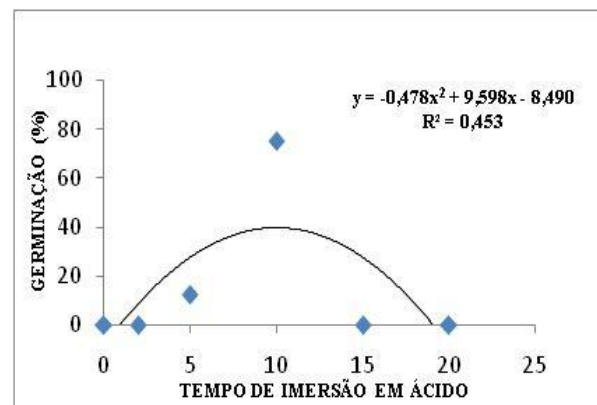
germinação entre os dois padrões de cores observa-se que as sementes amarelas apresentaram uma maior plasticidade germinativa quanto ao tempo de imersão em ácido, no entanto o tratamento com sementes pretas a 10 minutos em ácido proporcionou maior média germinativa (75%).

Smiderle & Souza (2003) obtiveram média de germinação de sementes de *Bowdichia virgilioides* em 10 minutos em ácido sulfúrico de 51% e testemunha com 21%, valores estes semelhantes às médias das sementes amarelas. Benedito et al., (2009) em experimento com *Albizia lebbek* (Fabaceae) também observaram variação no padrão germinativo em sementes claras e escuras, citando possível relação com a maturação das sementes.

Ao desdobrar o fator padrão de coloração observou-se que as sementes amarelas apresentaram médias maiores de germinação se comparadas às sementes pretas, já quando se desdobra o fator tempo de imersão em ácido dentro de cada padrão de cor, observou-se que não houve diferença estatística entre os tempos de imersão para sementes amarelas, contudo verificou-se um comportamento quadrático (Figura 01). Já para sementes pretas, houve diferença estatística entre os tratamentos, sendo o tratamento 10 minutos se diferiu das demais (Figura 2).



**Figura 01.** Comportamento germinativo de sementes amarelas de *Bowdichia virgilioides* em função de tempo de imersão em ácido sulfúrico.



**Figura 02.** Comportamento germinativo de sementes pretas de *Bowdichia virgilioides* em função de tempo de imersão em ácido sulfúrico.

## CONCLUSÃO

1. O percentual de germinação de sementes amarelas e pretas de *Bowdichia virgilioides* foi distinto.
2. A imersão por 10 minutos em ácido sulfúrico proporcionou maiores médias de germinação para ambas as cores de sementes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, K. S. & GUIMARÃES, R. M. Comportamento fisiológico de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth sob diferentes temperaturas e condições de luz. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 1, p. 64-70, 2007

ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, I. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para superação da dormência em sementes de Sucupira-Preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). *Ciênc. agrotécnica*, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007.

BENEDITO, C. P.; RIBEIRO, M. C. C.; OLIVEIRA, M. K. T.; GUIMARÃES, I. P.; RODRIGUES, G. S. O. Influência da cor e métodos de superação de dormência em sementes de *Albizia*. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 121-124, 2009.

CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 28, n. 2, p. 15-25, 2006.

CRUZ, A. F.; PASSOS, M. A. A.; JOSÉ, A. A. S.; TORRES, S. B.; OLIVEIRA, E. S. Métodos para análise de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. *Scientia Florestalis*, Piracicaba, v. 40, n. 93, p. 077-084, 2012.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas no Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368 p.

SAMPAIO, L. S. V.; PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P.; COSTA, J. A.; GARRIDO, M. S.; MENDES, L. N. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de Sucupira-Preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.-Fabaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 23, n. 1, p.184-190, 2001.

SMIDERLE, O. J. & SOUZA, R. C. P. Dormência em sementes de Paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth. – Fabaceae – Papilionidae). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 25, n. 2, p.48-52, 2003

Z Aidan, L. B. P.; CARREIRA, R. C. Seed germination in Cerrado species. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, Campos dos Goytacazes, v. 20, n. 3, p. 167-181, 2008.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Parkia multijuga* Benth, EM PARAGOMINAS, PARÁ

**Janderson de Oliveira Silva**<sup>(1)</sup>; **Amanda Pinheiro Fortaleza**<sup>(1)</sup>; **José Jaime Pessoa do Nascimento Filho Pessoa**<sup>(1)</sup>; **Simonne Sampaio da Silva**<sup>2</sup> e **Denes de Souza Barros**<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Graduandos do curso de Engenharia Florestal; Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas; e-mail: janderson.silva@ufra.edu.br. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)/Campus Paragominas, Rodovia PA 256, Km 6, CEP:68625.400, Caixa Postal: 284. <sup>(2)</sup> Engenheira Florestal, Dra. Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas. <sup>(3)</sup> Engenheiro Florestal, MSc. Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas.

**Resumo** - A Amazônia apresenta um grande número de espécies de valor silvicultural, sabendo que para a grande maioria das espécies, a semente é a principal forma de reprodução, tornando necessário o desenvolvimento de tecnologias para acelerar e aumentar o percentual germinativo de cada espécie. Diante do exposto, o estudo tem por objetivo avaliar a superação de dormência de sementes de *Parkia multijuga* Benth, em diferentes métodos para quebra de dormência. Foi utilizado, o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada tratamento, perfazendo um total de 100 sementes por tratamento, sendo eles: Testemunha (T0), Escarificação mecânica (T1), Imersão em ácido sulfúrico P.A 98% por 20min (T2) e Escarificação mecânica + Imersão em água por 24h (T3). Para análise dos dados foram submetidos ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico ASSITAT 7.7. Os maiores percentuais de emergência foram verificados nos tratamentos T2 e T3, os demais tratamentos T0 e T1 não se mostraram eficientes em promover uma emergência de plântulas rápida e uniforme. Os melhores métodos para superação de dormência de sementes de *Parkia multijuga* foram observados nos tratamentos com escarificação mecânica com imersão em água por 24h e imersão em ácido sulfúrico por 20min.

**Palavras-chave:** emergência, escarificação, produção de mudas, Fava arara.

### INTRODUÇÃO

Sabendo que para a grande maioria das espécies florestais arbóreas da Amazônia, a semente é a principal forma de reprodução das espécies, se torna necessário o desenvolvimento de tecnologias para superar a dormência e aumentar a germinação, dando suporte a um bom programa de produção de mudas (BIANCHETTI et al., 1997). *Parkia multijuga* também conhecida como fava arara, benguê, fava-de-terra-

firme, paricá-grande-de-terra-firme, entre outros, é uma espécie madeireira da Amazônia Central (HOPKINS, 1986).

Para várias espécies da família das Leguminosas, especialmente aquelas que possuem sementes que apresentam dormência do tipo tegumentar (relacionada ao tegumento duro e impermeável), muitos trabalhos têm priorizado a investigação experimental de tratamentos pré-germinativos que possibilitem otimização da germinação das sementes (SOUZA et al., 2000).

Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar a superação de dormência de sementes de *Parkia multijuga* Benth (Fabaceae) em diferentes métodos de quebra de dormência, e assim auxiliar nos estudos de produção de mudas em viveiros florestais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas, PA. O município de Paragominas localiza-se entre as coordenadas 2° 59' 51" Sul e 47° 21' 13" Oeste, apresentando clima do tipo "Aw", com temperatura média de 26,3°C e umidade relativa do ar de 81% (BASTOS et al., 2005).

Foram utilizadas sementes da espécie fava arara (*Parkia multijuga* Benth.), com 100% pureza adquiridas na Associação das indústrias exportadoras madeireira do Pará – Aimex, procedentes da Fazenda Pedra Alta no município de Alta Floresta – Mato Grosso.

As sementes foram submetidas a tratamentos para superação de dormência, sendo utilizados os seguintes tratamentos pré-germinativos: Testemunha (T0) (sementes intactas, semeadas sem tratamento prévio e não tratadas); Escarificação mecânica do tegumento em esmeril elétrico (T1); Imersão em ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) P.A 98%, por 20 minutos (T2); Escarificação mecânica do tegumento em esmeril elétrico + Imersão em água à temperatura ambiente (H<sub>2</sub>O) por 24 horas (T3).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25

sementes, perfazendo um total de 100 sementes por tratamento, totalizando 400 sementes para todo experimento, as sementes foram semeadas em sacos de polietileno (15x20x5cm), preenchidos com terra preta, sendo esta previamente peneirada em peneira de malha nº 5, a irrigação foi feita duas vezes ao dia (início da manhã e final da tarde), a fim de manter a umidade adequada para germinação das sementes e para o desenvolvimento das plântulas.

O período de análise foi de 30 dias, onde foram quantificadas em dois momentos 15 e 30 dias após a semeadura, computando-se o número de sementes que apresentavam a emissão do epicótilo. A partir da contagem de emergência foi calculada a porcentagem de emergência pela fórmula proposta por Brasil (1992), o tempo médio de emergência estimado segundo a equação de Edmond & Drapala (1958) e a determinação do IVE (índice de velocidade de emergência), segundo a fórmula de Maguire (1962).

#### Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) pelo teste “F” (5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade com auxílio do programa ASSISTAT 7.7.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância constatou que houve diferença significativa entre os tratamentos para o teste de emergência (TE) e índice de velocidade de emergência (IVE). No entanto, para tempo médio (TME) constatou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

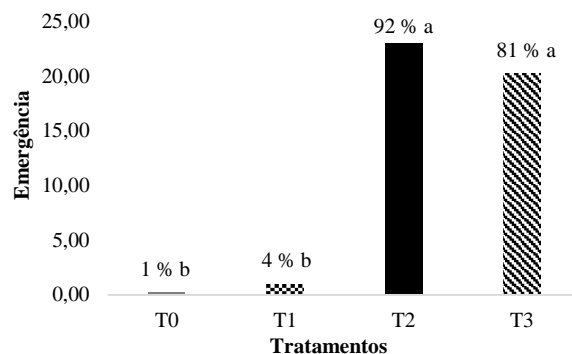
**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) para o teste de emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de mudas de *Parkia multijuga* Benth., em diferentes tipos de superação de dormência, Paragominas, PA.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p
<b>TE</b>					
Tratamento	3	1780,25	593,42	279,26	<0,001*
Resíduo	12	25,50	2,13		
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1805,75</b>			
<b>IVE</b>					
Tratamento	3	6,04	2,01	209,43	<0,001*
Resíduo	12	0,12	0,10		
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>6,16</b>			
<b>TME</b>					
Tratamento	3	387,61	129,20	1,83	0,2
Resíduo	12	848,82	70,74		
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1236,43</b>			

\* Diferença Significativa (p<0,05)

Legenda: Fonte de Variação (FV); Grau de Liberdade (GL); Soma dos Quadrados (SQM); Quadrado Médio (QM); F calculado (F); Probabilidade (p).

De acordo com as análises realizadas, os maiores percentuais de germinação para *Parkia multijuga* foram verificados em T2 e T3 (Figura 1). Melo et al. (2011), encontraram resultados semelhantes em estudo realizado com a mesma espécie, reafirmando que os melhores métodos para superação de dormência são da utilização de ácido e imersão em água.



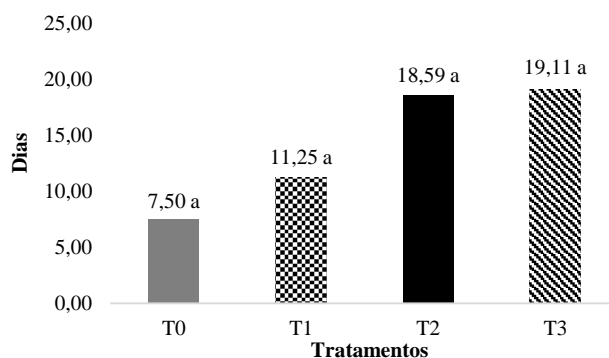
T0 (testemunha), T1 (escarificação mecânica), T2 (Imersão em ácido sulfúrico) e T3 (escarificação mecânica + imersão em água por 24 h). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 1.** Percentuais médios de emergência de plântulas de fava arara (*Parkia multijuga* Benth.) avaliados ao final do experimento (30 dias), submetidas a diferentes tratamentos para superação de dormência.

Foi verificado por Bianchetti et al. (1997) que a escarificação mecânica com imersão em água por 24 horas obteve resultados satisfatórios na superação de dormência das sementes de fava arara, proporcionando 89% de emergência. Em espécies de *Parkia*, sementes tratadas com ácido sulfúrico e escarificação manual no tegumento geralmente apresentam índices elevados de germinação (CRUZ et al., 2001).

Os tratamentos T0 e T1 não se mostraram eficientes em promover uma emergência de plântulas de forma rápida e uniforme, por não terem conseguido romper a camada responsável pela impermeabilização de água.

Considerando o critério de formação de plântulas, observou-se que o tempo médio de emergência não apresentou diferença significativa, ressaltando que os tratamentos T2 e T3 apresentaram maiores valores, o que indica que o período em dias para as sementes que emergiram foram maiores nestes tratamentos (Figura 2).



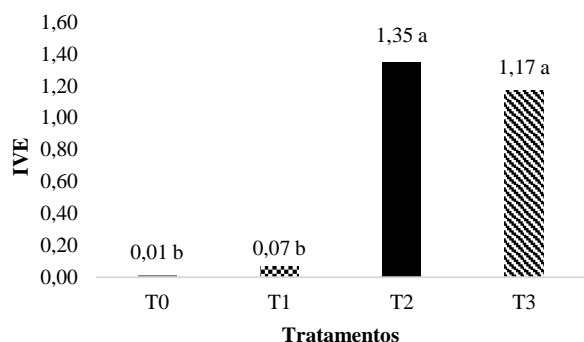
T0 (testemunha), T1 (escarificação mecânica), T2 (Imersão em ácido sulfúrico) e T3 (escarificação mecânica + imersão em água por 24 h). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 2.** Tempo médio de emergência de plântulas de fava arara (*Parkia multijuga*), submetidas a diferentes tratamentos para superação de dormência.

Vale ressaltar que em T0 e T1, o número de sementes emergidas foi menor se comparado aos demais tratamentos. Resultados contrários são encontrados em estudo feito por Oliveira et al. (2012), em que sementes tratadas com ácido sulfúrico por 30 e 40 minutos apresentam maior vigor na emergência, com menor tempo de emergência e maior número de sementes emergidas, indicando que a abrasão por lixa, apesar de proporcionar boa germinação, propiciou sementes germinando com menor vigor.

O problema da avaliação das sementes que emergem retardadamente em um lote de sementes foi reconhecido por Kramer & Kozlowski (1972) que observou que as sementes que emergiam mais tardiamente contribuíram menos do que aquelas que emergiram precocemente.

Para o índice de velocidade de emergência, os tratamentos com imersão em ácido sulfúrico por 20 minutos (T2) e escarificação mecânica seguido de imersão em água por 24 horas (T3) apresentaram os melhores resultados (Figura 3).



T0 (testemunha), T1 (escarificação mecânica), T2 (Imersão em ácido sulfúrico) e T3 (escarificação mecânica + imersão em água por 24 h). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

**Figura 3.** Índice de velocidade de emergência de plântulas de fava arara (*P. multijuga.*) submetidas a diferentes tratamentos para superação de dormência.

Oliveira et al., (2006) utilizando sementes de *Parkia gigantocarpa* observou que a escarificação ácida por maior período de tempo melhora a qualidade das raízes primárias, indicando que o maior tempo de imersão em ácido é mais adequado para a germinação e o desenvolvimento da espécie, produzindo mudas mais aptas a se estabelecerem no meio, em menor espaço de tempo.

Melo et al. (2011) constataram que tratamentos de escarificação mecânica do tegumento seguido de imersão em água por 8 horas e com ácido sulfúrico por 30 e 20 minutos proporcionaram para *Parkia*

*panurensis* maiores índices de velocidade de emergência (IVE). Posteriormente na formação de plântulas normais de *Parkia velutina* foi verificado o maior valor de índice de velocidade e menor valor de tempo médio, ocorrendo no tratamento em que as sementes foram imersas em ácido sulfúrico por 30 minutos.

## CONCLUSÕES

1. Os melhores métodos para superação de dormência de sementes de *Parkia multijuga* Benth. foram observados nos tratamentos com escarificação mecânica + imersão em água por 24 horas e imersão em ácido sulfúrico por 20 minutos.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; FIGUEIREDO, R. de O.; SILVA, G. de F. G. da. *Características agroclimáticas do município de Paragominas*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2005. 21p. (Documentos, 228).
- BIANCHETTI, A.; TEIXEIRA, C. A. D.; MARTINS, E. P. Tratamentos para superar a dormência de sementes de pinho-cuiabano (*Parkia multijuga* Benth.). Porto Velho: EMBRAPA – CPAF (EMBRAPA – CPAF – Rondônia. *Boletim de Pesquisa*, 14), 1997. 11p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 24, n. 2, p.161-165, 2001.
- EDMOND, J. e DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 71, n. 2, p. 428-443, 1958.
- HOPKINS, H. C. F. Flora Neotropica: *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). Organization for Flora Neotropica. The New York Botanical Garden. New York, v.43, p.1-123, 1986.
- KRAMER, P. J. e KOZLOWSKI, T. T. Fisiologia das árvores. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MELO, M. da G. G. de; MENDONÇA, M. S. de; NAZÁRIO, P.; MENDES, A. M. da S. Superação de dormência em sementes de três espécies de *Parkia* ssp. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.3, p.533-542, 2011.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. e Hook. F. ex. S. Moore. *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 30, n.1, p.25-32, 2006.
- OLIVEIRA, A. K. M. de; RIBEIRO, J. W. F.; PEREIRA, K. C. L.; RONDON, E. V.; BECKER, T. J. A.; BARBOSA, L. A. Superação de dormência em sementes de *Parkia gigantocarpa* (Fabaceae – Mimosidae). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 533-540, jul.-set., 2012.
- SOUZA, L. A. G.; ALBERTINO, S. M. F.; SILVA, M. F.; SILVA, J. F. Superação da dormência de sementes de oito espécies de leguminosas herbáceas submetidas a tratamentos pré-germinativos. *Revista da Universidade Federal do Amazonas*, Manaus, v.9, n.1-2, p.1-23, jan./dez. 2000.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM PARICÁ SOBRE DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Marcelo Araújo de Oliveira<sup>(1)</sup>; Danielly Moraes Callegari<sup>(1)</sup>; Raquel da Silva Bandeira<sup>(1)</sup>; Willian Kelwin Aguiar de Oliveira<sup>(1)</sup>; Luciana Maria de Barros Francez<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduandos do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas, Rodovia PA 256, km 06, s/n, CEP: 68.627-451, C.Postal 284, Setor Industrial, Bairro Nova Conquista, e-mail: marcelo.c.de@hotmail.com; <sup>(2)</sup>Engenheira Florestal, M.Sc. Professora Assistente I da Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas

**RESUMO** - A produção de mudas de Paricá *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, geralmente ocorre via sexuada (com uso de sementes), a mesma sem nenhum método de quebra de dormência tem seu processo germinativo lento. Este estudo avaliou a germinação, índice de crescimento e o tempo médio da germinação em diferentes níveis de luminosidade e superação de dormência. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados: pleno sol e 30% de sombra, cada bloco com 2 tratamentos, chamados: T1- escarificação mecânica e T2 - escarificação mecânica + imersão em água por 12 horas. As sementes que apresentaram os melhores resultados na superação da dormência tegumentar e germinação foram as dos tratamentos em sombra, contudo em relação ao tempo de germinação, as sementes de T1 e T2 sol apresentaram as melhores respostas. Os tratamentos sob condições de sombreamento apresentaram os melhores resultados para o índice de velocidade de germinação. Portanto, pode-se inferir que a condição de sombreamento, com escarificação seguida de imersão em água, favoreceu a germinação de Paricá.

**Palavra chave:** escarificação, germinação, mudas.

#### INTRODUÇÃO

*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, popularmente conhecido como paricá, paricá-grande, bandarria, faveira, pinho cuiabano, pertence à família leguminosae (Fabaceae) e a subfamília Caesalpinoideae (SOUSA et al., 2005). Por ser uma madeira leve e de fácil processamento e rápido crescimento é empregada na fabricação de laminados, compensados, celulose e papel, ocorre na Amazônia em mata primária e secundária de terra firme

e várzea alta, sendo mais encontrado nos Estados do Amazonas e Pará (MARQUES et al., 2004).

Em razão de seu bom desenvolvimento no campo e sua importância econômica, tem sido bastante recomendado para a formação de plantios comerciais. (SHIMIZU et al., 2011). A implantação desses plantios surgiu da necessidade de suprir a carência de matéria prima das indústrias madeireiras, diminuindo a pressão em florestas nativas (COSTA, 1998).

A produção de mudas de Paricá, geralmente ocorre via sexuada (com uso de sementes). Sabe-se que a mesma sem nenhum método de quebra de dormência tem seu processo germinativo lento, indicando fortemente que essas sementes possuem dormência física ou tegumentar (SHIMIZU et al., 2011).

Essa dormência muitas vezes é vista como uma dificuldade, em virtude da maior necessidade de tempo para a germinação, favorecendo o ataque de fitopatógenos, o que pode ocasionar grandes perdas. Sob condições naturais, este tipo de dormência pode ser superado por processos de escarificação mecânica ou química, que constituem em um tratamento pré-germinativo eficiente para a superação da dormência em sementes com essa característica, propiciando alta porcentagem de germinação, em curto espaço de tempo (SILVA NETO et al., 2007) .

De acordo com Ferreira (2007) outro fator controlador da germinação é a grande variação na resposta das sementes à luminosidade. A germinação das sementes de algumas espécies é inibida pela luz, enquanto que em outras a germinação é estimulada; algumas germinam com extensa exposição à luz, outras com breve exposição e outras se apresentam indiferentes à luminosidade; algumas germinam somente no escuro, outras necessitam de um longo ou curto foto período diário; a germinação está relacionada também com a qualidade de luz; esta,

durante a maturação da semente, é um importante fator controlador da germinação.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a germinação, índice de crescimento e o tempo médio da germinação em diferentes níveis de luminosidade e superação de dormência de Paricá, a fim de determinar qual tratamento e luminosidade é mais indicado para o crescimento inicial da espécie, visando à produção de mudas de melhor qualidade em viveiros florestais.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas, às margens da rodovia PA 256, Km 6.

O município de Paragominas está localizado entre as coordenadas de 2°25' e 4°09'S e 46°25' e 48°54'W Gr, (IBGE, 1991; BASTOS et al., 1993), apresenta o clima do tipo "Aw", com temperatura média anual de 26,3°C e precipitação pluviométrica 1.800mm/ano (BASTOS et al., 2005). As principais classes de solos são: Latossolos Amarelos; Argissolos Amarelos; Plintossolos; Gleissolos; e Neossolos, com relevo plano a suavemente ondulado (RODRIGUES et al., 2003).

Foram avaliados dois métodos de quebra de dormência em dois diferentes níveis de luminosidade. A superação da dormência foi obtida da seguinte forma: 1. Escarificação mecânica com lixa nº 180; e 2. Escarificação mecânica com lixa nº 180 + imersão em água, a temperatura ambiente, por um período de 12 horas. Os diferentes níveis de luminosidade foram: 1. Pleno Sol; e 2. 30% de sombreamento.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, onde foram constituídos os seguintes tratamentos: T1 sol – Pleno Sol + escarificação mecânica; T2 sol – Pleno Sol + escarificação mecânica + imersão em água por 12h; T1 sombra – 30% de sombra + escarificação mecânica; T2 sombra – 30% de sombra + escarificação mecânica + imersão em água por 12h. Foram dispostas 36 sementes distribuídas em três repetições com 12 sementes cada, totalizando 144 sementes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, doadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Amazônia Oriental.

O experimento foi conduzido no período de dezembro/2013 a janeiro/2014 em sacos de polietileno de 15cm x 25cm x 05cm, com substrato constituído de terra preta peneirada em peneira de malha nº 5 / café, com irrigação sendo realizada duas vezes ao dia com auxílio de um regador. Foram realizadas quatro observações a cada dez dias, totalizando 40 dias.

O percentual de germinação (%G), velocidade de germinação (VG), tempo médio de germinação (TM) foram determinados de acordo com Edmond e Drapala (1958) *apud* Cruz (2001).

### Análise estatística

Os dados de germinação foram submetidos à análise de variância (ANOVA), por meio do "teste F" e teste de "Tukey" "(P<0,05)". As análises estatísticas foram feitas com auxílio do programa BioEstat 5.3.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 144 sementes plantadas, 129 germinaram nas três primeiras observações, atingido 140 sementes germinadas na quarta coleta. Foi observada diferença significativa entre os tratamentos (F=5,000; P>0,05) e blocos (F=4,555; P>0,05) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da ANOVA para a taxa de germinação, Tempo Médio e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) da espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby em 40 dias de avaliação após semeadura em diferentes níveis de sombreamento, Paragominas, PA.

FONTE DE VARIAÇÃO	TAXA DE GERMINAÇÃO			
	SQ	QM	F	P
TRATAMENTOS	0.7500	0.750	5.000*	0.075
BLOCOS	3.417	0.683	4.555*	0.067
ERRO	0.750	0.150		

FONTE DE VARIAÇÃO	TEMPO MÉDIO			
	SQ	QM	F	P
TRATAMENTOS	0.5000	0.500	0.0229ns	0.886
BLOCOS	486.00	162.00	7.4198*	0.063
ERRO	65.500	21.833		

FONTE DE VARIAÇÃO	IVG			
	SQ	QM	F	P
TRATAMENTOS	0.5000	0.500	0.0229ns	0.886
BLOCOS	486.00	162.00	7.4198*	0.063
ERRO	65.500	21.833		

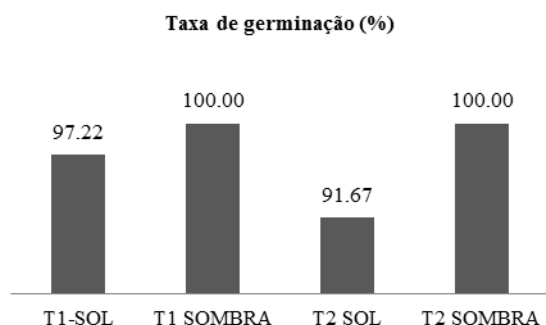
ns - Não significativo a 5% de probabilidade; \* significativo a 5% de probabilidade; SQ - Soma dos quadrados; QM - Quadrado médio.

Foi observado que T1 e T2 sombra (Figura 1) refletiram uma taxa de germinação de 100% em 40 dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Cruz et al. (2001), ao estudar *Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha*. (Ducke) Lee & Lang que obtiveram uma porcentagem de 95% de germinação, em serragem e em areia lavada. Em um trabalho realizado por Oliveira (2009) a porcentagem de germinação de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* foi de 82,33%, em laboratório, com areia e rolo de papel. No presente estudo *S. parahyba* var. *amazonicum* apresentou um alto índice germinativo em poucos dias.

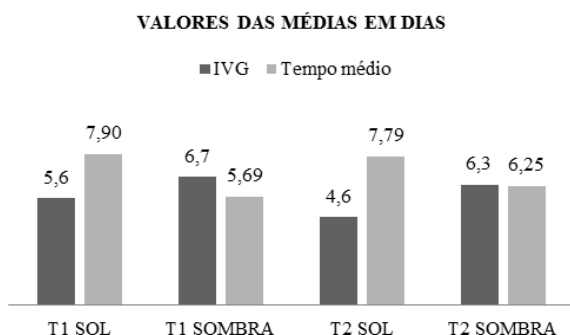
Os tratamentos não apresentaram diferença significativa, para o tempo médio de germinação (F=0,0229; P<0,05), porém houve diferença entre os blocos (F=7,4198; P>0,05) (Figura 2). A espécie atingiu seu ápice de germinação em vinte dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva Neto et al. (2007), que ao estudarem a quebra de dormência em *S. parahyba* var. *amazonicum* obtiveram um média de 11,03 dias no método de escarificação

mecânica, e alcançou o ápice de germinação da espécie em vinte e oito dias.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) apresentou valores variando de 5,60 a 6,70 dias (Figura 2). Contudo, não foi observado diferença entre os tratamentos ( $F=0,0229$ ;  $P<0,05$ ), com diferença significativa, apenas, para blocos ( $F=7,4198$ ;  $P>0,05$ ). Resultados semelhantes foram encontrados por Shimizu et al. (2011), para *S. amazonicum*, com 4,0 dias de IVG, desta forma, os tratamentos não influenciaram na velocidade de germinação.



**Figura 1.** Taxa de germinação de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* em 40 dias de avaliação após semeadura em diferentes níveis de sombreamento, Paragominas, PA.



**Figura 2.** Tempo médio e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, em 40 dias de avaliação após semeadura em diferentes níveis de sombreamento, Paragominas, PA.

## CONCLUSÃO

1. *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* apresentou diferença entre os processos de escarificação e intensidade luminosa.
2. O melhor processo de superação de dormência foi a escarificação seguida de imersão em água.
3. As sementes que se encontravam a 30 % de sombra tiveram um melhor percentual de germinação. Desta forma, pode-se inferir que a condição de sombreamento favoreceu o crescimento inicial das plantas de Paricá.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, T.X.; ROCHA, A. M. A.; PACHECO, N. A.; SAMPAIO, S. M. N. Efeito da remoção da floresta ombrófila sobre regime pluviométrico no município de Paragominas - PA. Boletim de Geografia Teórica, v. 23, n. 45 – 46, p. 85 – 92, 1993.
- BASTOS, T. X.; BRANDÃO, I. C. O.; MATOS, L. M. S. de; FILHO, M. B. D.; SOUZA, V. B.; LEMOS, W. P. Características agroclimáticas do município de Paragominas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2005. 21 p. (Documentos, 228).
- COSTA, D. H. M. Alguns Aspectos Silviculturais Sobre o Paricá (*Schizolobium amazonicum ex huber*). Belém, 1998. 24p. (BASA. Série rural).
- CRUZ, E.D.; MARTINS, F.O.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 24, n. 2, p.161-165, 2001.
- FERREIRA, R. A.; OLIVEIRA, L. M. de.; TONETTI, O. A. O.; DAVIDE, A. C. Comparação da Viabilidade de Sementes de *Schizolobium parahyba* (vell.) Blake – Leguminosae Caesalpinioideae, Pelos Testes de Germinação e Tetrazólio. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.3, p.83-89, 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sinopse preliminar do censo demográfico 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 74p.
- MARQUES, T. C. L. L. de S. e M.; CARVALHO, J. G.; LACERDA, M. P. C.; MOTA, P. E. F. M. Crescimento inicial do Paricá (*Schizolobium amazonicum*) sob omissão de nutrientes e de sódio em solução nutritiva. Revista Cerne, Lavras, v.10, n. 2, p. 184-195, jul./dez. 2004.
- OLIVEIRA, A. C. da C. Biometria e germinação das sementes de *Couratari macrosperma* A.C. Smith (LECYTHIDACEAE) e *Schizolobium amazonicum HUBER ex DUCKE* (FABACEAE). Cáceres: UNEMAT, 2009. 94p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais), 2009.
- RODRIGUES, T. E.; SILVA, R. C.; SILVA, J. M. L. da; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A. Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 51 p. 2003. (Documentos 162).
- SILVA NETO, P. A. da; ALVINO, F. O.; RAYOL, B. P.; PRATA, S. S.; ESQUERDO, L. N. Métodos para Superação de Dormência em Sementes de Paricá (*Schizolobium amazonicum Huber ex. Ducke*) (Leguminosae - Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 732-734, jul, 2007.
- SOUSA, D.B.de; CARVALHO, G.S.; RAMOS, E.J.A. 2005. Paricá (*Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke*). Manaus: INPA. n.13. 2p. (Informativo Técnico Rede Sementes da Amazônia). Disponível em:<[https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/13\\_Parica.pdf](https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/13_Parica.pdf)>.
- SHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H. A.; COSTA, M. A.; SANTOS FILHO, B. G. dos. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. Revista Árvore, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 791-800, jul./ago., 2011.





# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA EM SEMENTES DE *Melanoxylon brauna* SCHOTT.

**Glauciana da Mata Ataíde (1); Eduardo Euclides de Lima e Borges (2); Ana Catarina Monteiro Carvalho Mori da Cunha (1); Andressa Vasconcelos Flores (3); Lucas Vieira dos Santos (4)**

<sup>(1)</sup> Professor; Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais, [glaucianadamata@yahoo.com.br](mailto:glaucianadamata@yahoo.com.br); Av. Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Lindo Vale, Rio Pomba, MG, 36180-000. <sup>(2)</sup> Professor, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa; Av. pH Rolfs s/n, Viçosa, MG, 36570-000 <sup>(3)</sup> Professor, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Rod. Ulysses Gaboardi, Km 3, Curitibanos, SC, 89520-000; <sup>(4)</sup> Estudante, Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais; Av. Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Lindo Vale, Rio Pomba, MG, 36180-000.

**Resumo** - O teste de condutividade elétrica tem sido utilizado para avaliar o vigor das sementes, e apresenta como vantagens fácil condução e possibilidade de inferência sobre o uso e manejo das sementes. Este trabalho objetivou avaliar a aplicação do teste de condutividade elétrica em sementes de *Melanoxylon brauna*, com variações no volume de água utilizado para condução do teste. Foram utilizadas sementes pertencentes a dois lotes, coletadas nos anos 2010 e 2012, os quais foram denominados lote I e lote II, respectivamente. Para o teste de condutividade elétrica (CE) foram testadas as combinações de 25, 50 e 75 mL de água destilada, com a utilização de 50 sementes e no tempo de 48 horas de embebição. As sementes foram pesadas e incubadas em câmara B.O.D. em temperatura constante de 25 °C. Observou-se melhor desempenho das sementes do lote II em relação ao lote I, tanto nos testes de germinação quanto no vigor, em todas as combinações testadas. Houve tendência de decréscimo nos valores de CE na medida em que se aumentou a quantidade de água. O teste de condutividade elétrica deve ser conduzido no tempo de 48 horas de embebição, com 50 sementes e 50 mL de água.

**Palavras-chave:** vigor, braúna, germinação, sementes florestais.

#### INTRODUÇÃO

A propagação de *Melanoxylon brauna*, popularmente conhecida como braúna, é feita via seminal, sendo indispensável a utilização de sementes de boa qualidade. A qualidade fisiológica de um lote de

sementes é requisito essencial para avaliação do seu potencial de uso e conservação, e pode ser medida pela capacidade de germinação e pelo vigor das sementes. Segundo Rajjou et al. (2012), o vigor de sementes pode ser definido como todas as características intrínsecas de um determinado lote que determinam seu potencial para que este tenha uma emergência rápida e uniforme em campo, sob uma ampla faixa de condições ambientais.

Dentre os testes utilizados para a avaliação do vigor das sementes, o teste de condutividade elétrica analisa a quantidade de exsudatos lixiviados das sementes durante a embebição. Este teste baseia-se no princípio de que em sementes mais deterioradas a velocidade de restabelecimento da integridade das membranas celulares durante a embebição é menor e, em consequência, liberam mais solutos para o meio (VIEIRA & KRYZANOWSKI, 1999), incluindo açúcares, aminoácidos, ácidos graxos, proteínas, enzimas e íons orgânicos (MARCOS FILHO, 2005). Assim, sementes mais vigorosas mantêm sua estrutura de semipermeabilidade das membranas celulares mais conservada que sementes menos vigorosas, e menos eletrólitos são liberados.

Neste contexto, o objetivo no presente trabalho foi avaliar diferentes metodologias para o teste de condutividade elétrica, com variações no volume de água para determinação da viabilidade e vigor de sementes de *Melanoxylon brauna*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes Florestais da Universidade Federal de Viçosa, no período de outubro de 2012 a janeiro de 2013, com sementes de *Melanoxylon brauna* colhidas em árvores matrizes no município de Leopoldina, MG, em setembro dos anos de 2010 e 2012, as quais constituíram os lotes I e II, respectivamente. Os frutos foram secos ao sol e foi realizado o beneficiamento manual das sementes, durante o qual foram eliminadas as sementes imaturas, deterioradas ou danificadas por pragas e insetos. As sementes selecionadas foram acondicionadas em tambores de fibra e armazenadas em câmara fria a 5 °C e 60% U.R. até a realização dos experimentos.

Sementes pertencentes aos dois lotes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel toalha (tipo germitest), em placas de Petri, por 10 dias, em câmara tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) com temperatura constante de 25 °C e luz constante, sendo a germinação determinada pela contagem diária das sementes que emitiram raiz. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Para a condução do teste de condutividade elétrica (CE) foram testadas as seguintes combinações: 50 sementes, imersas em volumes de 25, 50 e 75 mL de água destilada pelo período de 48 horas de embebição. Para cada combinação, as sementes foram inicialmente pesadas em balança com precisão de 0,01 g e em seguida colocadas em copos descartáveis com água destilada no volume selecionado, sendo então incubadas em câmara tipo B.O.D., em temperatura constante de 25 °C. Após cada período de embebição, a condutividade elétrica foi medida usando-se condutímetro MICRONAL modelo B 330, com constante K = 1,0, cujos resultados foram expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ . Foram estabelecidas cinco repetições por tratamento.

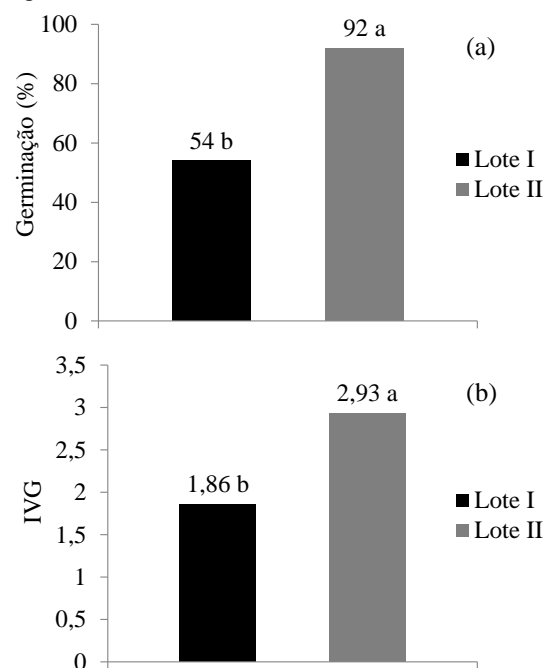
O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Para verificar a normalidade dos dados, foram utilizados os testes de Kolmogorov-Smirnov e Lilliefors e, para a homogeneidade da variância, empregaram-se os testes de Cochran e de Bartley. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo os desdobramentos das médias de germinação, IVG e CE entre os dois lotes feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores das interações entre as médias de condutividade em relação ao volume de água por lote foram analisados por meio de análises de regressão polinomial. Os resultados do teste de CE foram

correlacionados aos da porcentagem de germinação e IVG através de correlação simples, a 5%, pelo teste F. As análises foram feitas com auxílio do software Statistica 8.0 (STATSOFT, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem média de germinação das sementes de *M. brauna* pertencentes ao Lote I foi estatisticamente inferior em relação à observada nas sementes do Lote II, correspondendo a valores de 54 e 92%, respectivamente (Figura 1a). Para o IVG, foi observado comportamento semelhante, com maior vigor nas sementes do Lote II (Figura 1b). As diferenças observadas na germinação e IVG entre os lotes indicam menor viabilidade e vigor das sementes do Lote I, coletadas no ano de 2010, em comparação às sementes coletadas em 2012 (Lote II). De acordo com Bewley et al. (2013), a deterioração é influenciada por fatores ambientais (temperatura e umidade relativa do local de armazenamento), genéticos (espécie ou lote de sementes, qualidade inicial da semente) e presença de fungos e bactérias.

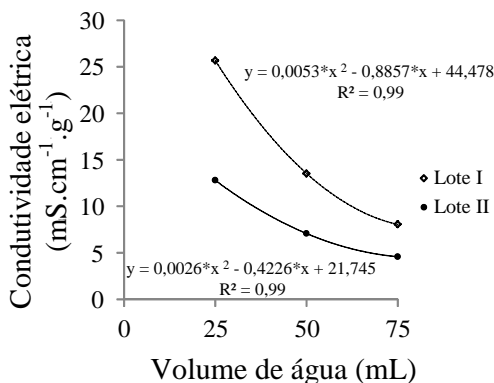


**Figura 1.** Germinação (a) e índice de velocidade de germinação (IVG) (b) de sementes de *Melanoxylon brauna* dos lotes I e II, coletadas nos anos 2010 e 2012, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5%, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Em ambos os lotes, à medida em que houve aumento no volume de água foi observada diminuição gradativa nos valores de condutividade elétrica, os quais corresponderam a médias próximas a 8 e 5  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$  em 75 mL, para os Lotes I e II, respectivamente (Figura 2). Para uma mesma massa de

sementes, a estrutura líquida-cristalina das membranas hidratadas permite a passagem de uma quantidade definida de exsudatos na presença de água, devido às suas características de semipermeabilidade. Volumes superiores de água implicam em menor concentração destes solutos liberados pelas sementes, resultando, conseqüentemente, em médias inferiores na condutividade medida.

Esta hipótese também foi verificada em sementes de *Dictyoloma vandellianum*, onde foram avaliados volumes de 50, 75 e 100 mL de água, sendo constatado que em 100 mL as médias de condutividade elétrica diminuíram em relação à condutividade medida em 50 e 75 mL (FLAVIO & PAULA, 2010). Para *Solanum melongena*, quando compararam-se 50 e 75 mL na condução do teste de condutividade elétrica, observou-se mesmo comportamento, com menores valores de condutividade elétrica quando foram utilizados 75 mL de água (ALVES et al., 2012).



**Figura 2.** Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ) de sementes de *Melanoxylon brauna* dos lotes I e II, coletadas nos anos 2010 e 2012, respectivamente, em função do volume de água. \* - significativo, a 5%, pelo teste t ( $p < 0,05$ )

Com a utilização de 75 mL de água, a estratificação dos lotes quanto ao vigor torna-se menos eficiente, devido principalmente à diluição dos lixiviados. Comportamento semelhante foi verificado por Pereira e Martins Filho (2012), onde volumes inferiores permitiram melhor separação de lotes de sementes de *Solanum sessiliflorum* de qualidades distintas. Menores volumes de água também foram apropriados para os testes de condutividade elétrica conduzidos por Marques et al. (2002), Lopes e Franke (2010) e Milani et al. (2012), com as espécies *Dalbergia nigra*, *Lolium multiflorum* e *Brassica napus*, respectivamente, indicando relação direta entre a diferenciação em classes de vigor e a quantidade de água utilizada.

Entretanto, a medição pode ser dificultada ao optar-se pela utilização de volumes como 25 mL,

dependendo do tamanho e da quantidade de sementes a serem utilizadas, sendo recomendado o volume de água de 50 mL para sementes de *M. brauna*, volume que também proporcionou clara separação na condutividade elétrica entre os lotes.

## CONCLUSÕES

1. O teste de condutividade elétrica conduzido com 50 sementes em 50 mL por 48 horas é eficiente para diferenciar lotes de sementes de *Melanoxylon brauna* quanto à sua qualidade fisiológica.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; CANDIDO, A. C. S.; OLIVEIRA, N. C. Teste de condutividade elétrica na avaliação do potencial fisiológico de sementes de berinjela. *Ciência Rural*, v. 42, n. 6, p. 975-980, 2012.
- BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. Nova York: Springer, 2013. 392 p.
- FLAVIO, J.J.P.; PAULA, R.C. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss. *Scientia Forestalis*, v.38, n.87, p.391-399, 2010.
- LOPES, R.R.; FRANKE, L.B. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.1, p.123-130, 2010
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination: aid in selection and evaluating or seedling emergence and vigour. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- MARQUES, M.A.; PAULA, R.C.; RODRIGUES, T.J.D. Efeito do número de sementes e do volume de água na condutividade elétrica de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, v.24, n.1, p.254-262, 2002.
- MILANI, M.; MENEZES, N.L.; LOPES, S.J. Teste de condutividade elétrica para avaliação do potencial fisiológico de sementes de canola. *Revista Ceres*, v.59, n.3, p. 374-379, 2012.
- PEREIRA, M.D.; MARTINS FILHO, S. Adequação da metodologia do teste de condutividade elétrica para sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* DUNAL). *Revista Agrarian*, v.5, n.16, p.93-98, 2012.
- RAJJOU, L.; DUVAL, M.; GALLARDO, K.; CATUSSE, J.; BALLY, J.; JOB, C.; JOB, D. Seed Germination and Vigor. *Annual Review of Plant Biology*, v.63, p.507-533, 2012.
- VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap.4, p.1- 26.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## TESTE DE GERMINAÇÃO EM *Senegalia bahiensis* SOB DIFERENTES TEMPERATURAS.

**Raquel Braga de Oliveira**<sup>(1)</sup>; **Thâmara Moura Lima**<sup>(2)</sup>; **Teresa Aparecida Soares de Freitas**<sup>(3)</sup>; **Michele Cerqueira da Silva Alves**<sup>(1)</sup>; **Andrea Vita Reis Mendonça**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, rachellbraga@hotmail.com, 44380-000, Cruz das Almas – BA,

<sup>(2)</sup> Mestranda no Programa de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-BA

<sup>(3)</sup> Professor do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas - BA

**Resumo** – A *Senegalia bahiensis* é uma espécie nativa da região Nordeste que pertence à família Fabaceae e sub-família mimosoideae. É uma espécie arbórea, endêmica e de ampla distribuição na Caatinga. O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento germinativo de *S. bahiensis*, submetidas a diferentes temperaturas, para assim definir a melhor temperatura para testes de germinação da espécie. As sementes foram coletadas de seis matrizes na região de Casto Alves. O experimento foi em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) distribuídos no esquema fatorial 15 x 3, quinze matrizes e três temperaturas (25°C, 30°C e alternada 25-30°C), totalizando 45 tratamentos com três repetição de 25 sementes. O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo BOD, com luz contínua, em rolos de papel germitest. Foram realizadas quatro contagens, no segundo, terceiro, quinto e sétimo dia após início do teste. Avaliaram-se a porcentagem de germinação de plantas normais (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG). A temperatura ótima de germinação foi de 30° C mostrando-se mais adequada para a condução dos testes de germinação de *Senegalia bahiensis*.

**Palavras-chave:** sementes, caatinga, recursos florestais.

### INTRODUÇÃO

O estudo de espécies florestais nativas, em análise de sementes tem tido bastante relevância em âmbito científico, mediante a necessidade de se obter informações, atualmente escassas, que expressem a qualidade fisiológica das sementes, tanto para atender programas de preservação como produção dessas espécies (GUEDES et al., 2010).

O teste de germinação é o principal indicador utilizado para verificar a qualidade das sementes, pois cada espécie exige condições definidas, nas expressam

o máximo potencial germinativo (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Dentre os principais fatores que afetam a germinação das sementes, merecem destaque a temperatura e a luz (LABOURIAU, 1983). Segundo Bewley & Black (1994) é importante a determinação das temperaturas mínima, ótima e máxima para a germinação das espécies, pois a temperatura ótima propicia a máxima porcentagem de germinação em menor espaço de tempo

A *Senegalia bahiensis* é uma espécie nativa, pertencente à família das Fabaceae e sub-família Mimosoideae que ocorre na caatinga, principalmente na sua porção oriental que se estende do Rio Grande do Norte ao norte de Minas Gerais, em altitudes de 120 a 750m (ocasionalmente em até 1000 m altura, na Chapada Diamantina), em solo arenoso e areno-argiloso, pedregoso ou não (QUEIROZ, 2009). Esta espécie é utilizada para forragem (LOIOLA et al., 2010) e importante na apicultura para *Apis mellifera* L. (CARVALHO & MARCHINI, 1999).

Diante desse contexto o presente trabalho tem por objetivo estudar o comportamento germinativo de *S. bahiensis*, submetidas a diferentes temperaturas, para assim definir a melhor temperatura para testes de germinação da espécie.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas - BA. Foram utilizadas sementes obtidas de frutos coletados de 15 árvores matrizes de *Senegalia bahiensis*, colhidos em fragmento florestal da Caatinga localizadas no município de Castro Alves, Bahia.

Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) no esquema fatorial 15 x 3, quinze matrizes e três temperaturas, sendo duas constantes (25°C e 30°C) e uma alternada (25°- 30°C), com três repetições de 25 sementes.

O semeio foi realizado utilizando papel germitest, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação (BRASIL, 2009), enroladas e dispostas em sacos plásticos individuais e levadas para os germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) regulados com as devidas temperaturas (25°, 30° e 25°- 30°) e com luz contínua.

O período de duração dos testes de germinação foi de sete dias. Realizaram-se contagens de sementes germinadas no segundo, terceiro, quinto e sétimo dia. Foi considerado como germinadas as sementes que emitiram raiz primária. Na primeira avaliação ocorreu a contagem de sementes germinadas, considerando germinadas as sementes com protrusão da raiz primária.

Nas contagens subseqüentes foram contabilizadas a quantidade de plântulas anormais, plântulas normais, sementes duras, sementes mortas, sementes germinadas e sementes germinadas mortas.

Determinou-se o percentual de germinação de plântulas normais (%G) e o índice de velocidade de germinação (IVG), conforme Maguire (1962).

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e testes de média, empregando-se, também, testes para verificação de normalidade de resíduos e homocedasticidade, sendo realizada transformação de dados quando necessário (SNEDECOR & COCHARAN, 1989). Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arco-seno  $\sqrt{x/100}$  e o índice de velocidade de germinação (IVG) em  $\ln x$ , em que x representa a porcentagem de germinação ou de IVG para normalização de sua distribuição.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fator temperatura atuou de forma independente ao fator matriz para variável porcentagem de germinação. As sementes de *Senegalia bahiensis* germinaram em todas as temperaturas testadas. No entanto, houve variação entre as mesmas, onde se verificou melhor desempenho na temperatura de 30°C (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de Germinação (%G) de sementes de *Senegalia bahiensis* em função da temperatura

Temperatura	%G
25°C	0,99 (67,7) b
30°C	1,08 (75,2) a
25 - 30°C	0,99 (67,4) b
CV%	13,79

Médias nas colunas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente e pelo teste de tukey a 5% de probabilidade

Os fatores matriz e temperatura atuaram conjuntamente na variável IVG. Para nove matrizes (M1, M2, M4, M5, M8, M9, M11, M13 e M14) a temperatura não influenciou o IVG. Das outras seis matrizes quatro resultaram em maior IVG para 30°C e para alternância de 25-30°C (M3, M6, M7, e M15), enquanto que para a matriz M10 a temperatura 30°C e

a de 25°C resultaram em maior IVG. Apenas para a matriz 12 a temperatura de 30°C não se mostrou adequada. Contudo, de maneira geral, houve predomínio de melhor desempenho de IVG para a temperatura de 30°C (Tabela 2).

**Tabela 2.** Índice de velocidade de germinação em diferentes matrizes de *Senegalia bahiensis* em função da temperatura.

Matriz	IVG					
	TEMPERATURA					
	25°C		30°C		25 – 30°C	
1	10,60	Abc	12,1	Abcde	11,6	Abcd
2	8,70	Acde	9,5	Adef	11,4	Acd
3	3,30	Bf	4,7	Ag	4,6	ABg
4	10,8	Abc	13,8	Aabc	11,9	Abc
5	6,2	Ae	7,20	Af	7,7	Aef
6	13,3	Bbc	17,8	Aab	16,5	ABab
7	14,7	Bab	18,3	Aab	12,6	ABabc
8	14,5	Aab	14,8	Aab	16,4	Aab
9	11,8	Abc	15,0	Aab	15,1	Aabc
10	6,8	ABde	8,20	Aef	6,1	Bfg
11	9,7	Abcd	9,5	Acdef	10,1	Ade
12	11,2	ABbc	9,3	Bcdef	12,7	Aabc
13	6,6	Ade	8,0	Aef	7,1	Aef
14	21,5	Aa	20,5	Aa	18,1	Aa
15	12,3	Bbc	16,0	Aab	15,4	ABabc

Médias nas colunas minúsculas e nas linhas maiúsculas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente e pelo teste de tukey a 5% de probabilidade

Estudo realizado com diferentes temperaturas para germinação de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) que é uma espécie pertencente à mesma família e subfamília da *Senegalia bahiensis* também revelou a temperatura de 30° como mais indicada para germinação (NOGUEIRA et al., 2013). Zpevak (1994), trabalhando com a espécie *Dimorphandra mollis* Benth, Lima et al. (2006), com *Caesalpinia ferrea*, e Figliolia et al. (2009), com *Guazuma ulmifolia* também observaram que o uso da temperatura de 30°C favorece a germinação dessas espécies.

Analisando entre as matriz de *Senegalia bahiensis* se observa que o menor %G foi constatado na MAT 3 e os maiores nas matrizes MAT 1, MAT 2, MAT 4, MAT 6, MAT 7, MAT 8, MAT 11, MAT 12 e MAT 15 (Tabela 3). Para o IVG a matriz três (MAT 3) também apresentou o pior desempenho nas três temperaturas avaliadas. A diferença entre as matrizes levam a sugerir a composição de lotes mais homogêneos segundo as variáveis avaliadas, entretanto é necessário verificar se este comportamento ira se manter em diferentes ciclos de produção. Por outro lado, as diferenças no potencial germinativo entre as matrizes podem ser devido a fatores ambientais ou genéticos, sendo, portanto, indicado a realização de estudos para verificar a contribuição do genótipo neste comportamento.

**Tabela 3.** Porcentagem de germinação (%G) em diferentes matrizes de *Senegalia bahiensis*.

Matriz	% G
1	89,3 a
2	84,4 a
3	40,4 e
4	93,3 a
5	63,1 d
6	77,2 ab
7	84,0 ab
8	76,0 ab
9	71,5 bc
10	58,3 cd
11	75,1 ab
12	56,5 ab
13	51,1 d
14	49,8 b
15	81,3 a
CV%	13,79

Médias nas colunas seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente e pelo teste de tukey a 5% de probabilidade

## CONCLUSÕES

- Embora existam diferenças com relação a preferência de temperatura para germinação entre as matrizes avaliadas, há predominância de melhor desempenho a 30° C, sendo portanto a mais indicada para testes de germinação para *Senegalia bahiensis*.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Rogério Ribas por compartilhar, generosamente, o laboratório sobre sua responsabilidade, tornando possível a realização deste trabalho. A CAPES e FAPESB pela concessão de bolsa de estudo à Thâmara Moura Lima e Michele Cerqueira da Silva Alves respectivamente.

## REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C e ZAUZA, E. A. V. Doenças na cultura do eucalipto. Viçosa: SIF, 2007 164p.
- FREITAS, A. F. Os Berçários Florestais: Um diagnóstico dos viveiros de Viçosa – Minas Gerais. Relatório de estágio curricular Supervisionado apresentado como parte das exigências para conclusão do curso de Administração com habilitação em comércio exterior da Faculdade de Viçosa – FDV. Viçosa-MG 2009 66p..
- ALMEIDA, C.C.; DANTAS, V.A.V.; SILVA, B.M.S., MORAES, W.S. Efeito da temperatura e do substrato

na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.(Leguminosae, Caesalpinoideae). Revista Árvore, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, 2006.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/12261\\_sementes\\_-web.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/12261_sementes_-web.pdf). Acesso em: 11/02/2014.
- BEWLEY JD, BLACK M. SEEDS: physiology of development and germination. New York: Plenum Press; 1994. 445 p.
- CARVALHO, C. A. L. da e MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. São Paulo. Rev. bras. Bot., v.22, p.2, 1999.
- CARVALHO NM; NAKAGAWA J. 2000. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP. 588p.
- CASTRO PRC; VIEIRA EL. 2001. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária. 132p.
- FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. de. SILVA, A. da. Germinação de sementes de três espécies arbóreas brasileiras. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 107-115, jun. 2009.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E. P.; JÚNIOR, J. M. B.; VIANA, J. S.; COLARES, P. N. Q. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. Rev. Árvore, v.34, n.1, p. 57-64, 2010.
- LABOURIAU, L.G. 1983. A germinação das sementes. OEA, Washington. LIMA, J.D.;
- LOIOLA, M.I.B et al. Leguminosae e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN., Mossoró, Revista Caatinga, v. 23, n. 3, p. 59-70, jul.-set. 2010
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- NOGUEIRA, N. W.; RIBEIRO, M.C.C.; FREITAS, R.M.O.; GURGEL, G.B.; NASCIMENTO, I.L. Diferentes temperaturas e substratos de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. Revista de Ciências Agrárias, v.56, n.2, p. 95-98, abr/jun. 2013.
- RODRIGUES, P.M.S.; SILVA, C.H.P.; BRAGA, L.L.; NUNES, Y.R.F.; VELOSO, M.D.M.; GONZAGA, A.P.D. Efeito da Luz e da Procedência na Germinação de Sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae – Caesalpinoideae). Revista Brasileira de Biociências, v5, n.2, p.264-266, 2007.
- SNEDECOR, W., G., COCHRAN, W. G. Statistical methods. Iowa State University Press, 8ed, 1989.
- ZPEVAK, F. A. Efeitos do ácido abscísico, potencial hídrico, temperatura e tratamento para quebra de dormência na germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. 1994. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.





# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### TESTE DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES DE GABIROBA (*Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg)

**Patrícia Cardoso Ferreira**<sup>(1)</sup>; **Karine Feliciano Barbosa**<sup>(2)</sup>; **Laercio Junio da Silva**<sup>(3)</sup>; **Glauter Lima Oliveira**<sup>(4)</sup>; **Juliana de Fatima Sales**<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Bolsista de Iniciação Científica do curso de Ciências Biológicas – IFGoiano/CNPq; <sup>(2)</sup> Mestranda do PPGDA – IFGoiano/Capes; <sup>(3)</sup> Doutorando do PPG em Fitotecnia – UFV/CNPq; <sup>(4)</sup> Pós-doutor do PPGDA – IFGoiano/Capes; <sup>(5)</sup> Professora Dra. do IFGoiano; Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias - IFGoiano; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - IFGoiano, <http://rioverde.ifgoiano.edu.br>, email: [patricia.cardoso2009@hotmail.com](mailto:patricia.cardoso2009@hotmail.com); Rod. Sul Goiana Km 01, Zona Rural, Rio Verde – GO, Brasil, Cep: 75901-970, Caixa Postal: 66.

**Resumo** - É importante estabelecermos métodos padronizados para a avaliação da qualidade das sementes, de modo a viabilizar o controle de qualidade das mesmas. Objetivou-se com este trabalho adequar a metodologia do teste padrão de germinação para sementes de gabiroba. Para tanto foram utilizados dois lotes de sementes, com baixo e alto vigor, com aproximadamente 35% de umidade inicial cada. As sementes de cada lote, em oito repetições de 25, foram semeadas nos seguintes substratos: papel toalha umedecido com volume de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, confeccionando-se rolos; areia esterilizada e umedecida até atingir 60% da sua capacidade de retenção, em caixas gerbox. As sementes de cada lote foram mantidas em germinadores a temperaturas constantes de 20, 25 e 30 °C e alternada de 20-30 °C, realizando-se contagens diárias para definir as datas da primeira e última contagem do teste. O experimento foi conduzido em DIC, arranjado em esquema fatorial (2x2x4). Realizou-se teste de Tukey (P<0,05). Recomenda-se realização do teste padrão de germinação para sementes de gabiroba nas temperaturas de 25 e 30 °C constante e alternada de 20-30 °C, em substrato papel toalha, realizando-se contagens aos 15 (PC) e aos 19 (%G) dias após a semeadura (DAS).

**Palavras-chave:** gabiroba, germinação, substrato, temperatura, comercialização.

#### INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é um bioma típico da zona tropical, constituído por uma formação savânica que ocupa uma área territorial de aproximadamente, 2,0 milhões de km<sup>2</sup> e corresponde a quase 25% do território nacional, compreendendo vários estados das regiões centro-oeste, norte e nordeste do Brasil.

Apesar das limitações impostas ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas pelo regime de chuvas e

características do solo, o Cerrado apresenta surpreendente variabilidade de espécies nativas. Segundo Barbosa (1996), algumas destas espécies podem constituir potenciais fontes de exploração econômica, desde que a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias viabilizem seu aproveitamento.

Desta maneira o estudo de metodologias em análise de sementes florestais assume um importante papel dentro de pesquisas em tecnologia de sementes, fornecendo informações que exprimem a qualidade fisiológica dos lotes de sementes, cujos objetivos seriam tanto a preservação como a utilização dessas plantas, com os mais variados interesses (ANDRADE & PEREIRA, 1994).

Neste contexto, torna-se importante estabelecer métodos padronizados para a avaliação da qualidade das sementes, de modo a viabilizar o controle de qualidade dos lotes comercializados (OLIVEIRA, 2009). Dentre estes métodos, destaca-se o teste de germinação, que deve ser conduzido sob condições ideais para a espécie, de modo a possibilitar a sua padronização e se obter reprodutibilidade de resultados (BRASIL, 2009). Neste teste, a temperatura, a umidade, o substrato e a forma de semeadura adotada são fatores que exercem grande influência nos resultados, que devem expressar o potencial máximo de germinação do lote (MARCOS FILHO, 2005).

A espécie *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg (Myrtaceae), conhecida como gabiroba ou guavira, é uma frutífera nativa e não cultivada, porém abundante na região de campos e cerrados nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até Santa Catarina (LORENZI et al., 2006). Os frutos coletados em diferentes estádios de amadurecimento apresentam potencial para serem utilizados *in natura*, na indústria de alimentos, e como flavorizantes, na indústria de bebidas, devido à sua elevada acidez, e conteúdo de ácido ascórbico (vitamina C), minerais, fibras alimentares e hidrocarbonetos monoterpênicos, que encontram-se presentes em maior quantidade no óleo volátil dos frutos que lhes conferem o aroma cítrico (VALILLO et al., 2006; DRESCH et al.,

2013). Objetivou-se com esse trabalho adequar uma metodologia para a condução do teste de germinação em condições de laboratório para sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do IFGoiano em Rio Verde-GO. Foram utilizados dois lotes de sementes de gabioba, com baixo e alto vigor, com grau de umidade inicial de aproximadamente 35%, determinado pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C, por 24 horas, utilizando-se duas repetições de cada (BRASIL, 2009).

As sementes de cada lote foram submetidas ao teste de germinação utilizando-se oito sub-amostras de 25 sementes, adotando-se substratos e métodos de semeadura descritos a seguir.

**Papel toalha (Pp):** as sementes foram distribuídas alternadamente e de maneira uniforme sobre duas folhas de papel toalha umedecidas com volume de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, conforme resultados obtidos por (DRESCH et al., 2012). Em seguida, as mesmas foram cobertas com uma folha de papel toalha, confeccionando-se rolos.

**Areia (Ar):** utilizou-se caixas do tipo gerbox contendo areia lavada, esterilizada e umedecida até 60% de sua capacidade de retenção (BRASIL, 2009). Em seguida, as sementes foram dispostas sobre o substrato, sendo posteriormente cobertas com uma camada do mesmo de aproximadamente 1cm de espessura.

Após a semeadura, cada tratamento foi mantido em germinador a temperaturas constantes de 20, 25 e 30 °C e alternada de 20-30 °C (16 h a 20 °C e 8 h a 30 °C, a cada 24 h). Realizou-se contagens diárias do número de plântulas normais obtidas a cada dia, para o estabelecimento das curvas de germinação acumulada, para definir as épocas ideais de realização da contagem inicial (primeira-PC) e final (segunda-%G) do teste padrão de germinação. Também foram avaliados o índice e a velocidade de germinação (IVG e VG).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) em esquema fatorial [2 (substratos) x 2 (lotes) x 4 (temperaturas)] e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados em porcentagem foram submetidos ao teste de normalidade dos resíduos de Shapiro-Wilk e homocedasticidade das variâncias para a indicação ou não da necessidade de transformação. A análise dos dados foi realizada com o software SAS (SAS, 2009) e a confecção de das figuras (gráficos de barra) foi realizada pelo software Excel.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pela Tabela 1, que o lote 2 é o mais vigoroso entre os lotes estudados, pois o mesmo demonstrou valores estatisticamente superiores aos do lote 1 em todas as variáveis analisadas.

Na Tabela 2, são apresentados os valores para a primeira contagem do teste de germinação,

porcentagem de germinação, velocidade de germinação e índice de velocidade de germinação para sementes de gabioba do lote 1, observa-se que independente do substrato utilizado a temperatura de 30 °C apresentou os melhores valores para a primeira contagem do teste de germinação, seguida das temperaturas de 25 e 20-30 °C.

**Tabela 1.** Caracterização dos lotes de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Berg.)

Lote	Em	VE	IVE	BSPt	CPT
1	30 b	16,53 a	0,37 b	0,098 b	7,48 b
2	71 a	16,22 a	0,91 a	0,116 a	9,90 a
CV (%)	6,68	8,23	20,37	9,1	13,21

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). \*Em-Emergência; VE-Velocidade de emergência; IVE-Índice de velocidade de emergência; BSPt-Biomassa seca da plântula e CPT-Comprimento total da plântula.

Resultado semelhante também foi observado para a porcentagem de germinação (Tabela 2 e 3), ao se verificar que as melhores médias foram obtidas a 25, 30 e 20-30 °C independentemente do substrato adotado, para ambos os lotes. Segundo Dresch et al. (2012), a temperatura mais adequada para a condução do teste de germinação é a de 25 °C, por ter proporcionado a expressão do máximo potencial germinativo das sementes desta espécie.

O número de plântulas germinadas/dia (IVG) e o número de dias necessários para a estabilização do processo germinativo (VG) são fortes indicadores da qualidade das sementes e de sua resposta aos estímulos do meio, como a temperatura, ciente disso pode-se observar nas Tabelas 2 e 3, que as temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C foram as que demonstraram os melhores valores para estes parâmetros, reforçando o que foi observado pela PC e %G. Logo, as temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C são as mais adequadas para a condução do teste de germinação de sementes de gabioba por proporcionarem o máximo potencial germinativo no menor espaço de tempo.

O substrato não influenciou na expressão do potencial germinativo e nem na velocidade do processo (Tabelas 2 e 3), sendo assim, para a condução do teste de germinação para sementes de gabioba pode-se utilizar qualquer um dos substratos utilizados.

**Tabela 2.** Valores médios para primeira contagem do teste de germinação (PC), porcentagem de germinação (%G), velocidade de germinação (VG) e índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Berg.)

Temperatura (°C)	LOTE 1			
	PC		%G	
	Papel	Areia	Papel	Areia
20	1 Ab	0 Ab	9 Ab	8 Ab
25	24 Aab	20 Aab	45 Aa	38 Aab
30	33 Aa	28 Aa	35 Aab	34 Aab
20-30	26 Aab	25 Aab	30 Aab	40 Aa
CV (%)	56,34		46,32	
Temperatura	VG		IVG	

(°C)	Papel	Areia	Papel	Areia
20	17,21 Ba	19,00 Aa	0,10 Aa	0,08 Ab
25	15,51 Aab	14,67 Ab	0,58 Aa	0,53 Aab
30	13,39 Ab	13,23 Ab	0,54 Aa	0,54 Aab
20-30	13,55 Ab	14,40 Ab	0,45 Aa	0,57 Aa
CV (%)	7,58		48,14	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Valores médios para primeira contagem do teste de germinação (PC), porcentagem de germinação (%G), velocidade de germinação (VG) e índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Berg.)

LOTE 2				
Temperatura (°C)	PC		%G	
	Papel	Areia	Papel	Areia
20	35 Ab	0 Bb	51 Ab	21 Bb
25	60 Aab	53 Aa	91 Aa	78 Ba
30	79 Aa	75 Aa	89 Aa	90 Aa
20-30	61 Aa	59 Aa	71 Bab	93 Aa
CV (%)	21,16		12,8	
Temperatura (°C)	VG		IVG	
	Papel	Areia	Papel	Areia
20	14,09 Ba	19,00 Aa	0,75 Ab	0,22 Bb
25	14,15 Aa	14,31 Ab	1,32 Aa	1,14 Aa
30	12,23 Aa	12,03 Ac	1,51 Aa	1,61 Aa
20-30	13,02 Aa	14,21 Abc	1,16 Aab	1,35 Aa
CV (%)	6,7		17,88	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### CONCLUSÕES

1. As sementes de gabioba expressão seu máximo potencial fisiológico nas temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C em ambos os substratos utilizados (papel e areia).

2. Levando-se em consideração a praticidade e a facilidade para a condução e manipulação do substrato recomenda-se a utilização do substrato papel toalha para a condução do teste padrão de germinação de sementes de gabioba.

3. Recomenda-se realizar o teste padrão de germinação para sementes de gabioba nas temperaturas de 25 e 30 °C constante e em temperatura

alternada de 20-30 °C, realizando-se contagens aos 15 DAS (PC) e aos 19 DAS (%G).

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à FAPEG pelo apoio financeiro concedido e pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor. Também agradecem a colaboração de Claudete Cardoso Ferreira na condução do experimento.

### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.C.S. e 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, v. 16, n. 01, p. 34-40, 1994.
- BARBOSA, A. S. Sistema biogeográfico do cerrado: alguns elementos para sua caracterização. Goiânia: UCG, 1996. 44 p. (Contribuições, 3).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análises de sementes. Brasília– DF: ed. CLAV/DNDV/SNDA/MA. 2009. 365p.
- DRESCH, D.M.; SCALON, S.P.Q.; MASETTO, T.E.; VIEIRRA, M.C. Germinação e vigor de sementes de gabioba em função do tamanho do e semente. Revista Agropecuaria Tropical, v.43, n.3, p. 262-271, 2013.
- DRESCH, D.M.; SCALON, S.P.Q.; MASETTO, T.E.; VIEIRRA, M.C. Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg. Em diferentes temperaturas e umidades de substrato. Scientia Forestalis, v. 40, n. 94, p. 223-229, 2012.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Nova Odessa: ed. Nova Odessa– SP. 2008.384p
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba– SP: ed.:Fealq. 2005. 495p.
- OLIVEIRA, G.L. Testes para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.). Dissertação apresentada a Universidade federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de Magister Scientiae. 2009. 72p.
- SOUZA, P. H. S. Crescimento e qualidade de mudas de pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.), bico-de-pato (*Machaerium nictitans* (Vell.) Benth.) e fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.) em resposta à calagem Mach. Tese apresentada a Universidade federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós graduação em ciência Florestal, para obtenção do título de Magister Scientiae. 2006. 72p.
- SAS. SAS Programming 9.3. Cary: SAS, 2009. Software.
- VALLILO, M.I. Composição química de frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.26, n.4, p. 805-810, 2006.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### TESTE DE TETRAZÓLIO EM SEMENTES DE TIMBAÚBA

Patrícia Suellen de Lima Souza<sup>(1)</sup>; Narjara Walessa Nogueira<sup>(2)</sup>; Salvador Barros Torres<sup>(3)</sup>; Rômulo Magno Oliveira de Freitas<sup>(2)</sup>; Sara Monaliza Costa Carvalho<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduada em Engenharia Agrônômica; <sup>(2)</sup>Doutorando (a) em Fitotecnia; <sup>(3)</sup>Professor colaborador UFERSA/EMPARN; <sup>(4)</sup>Mestranda em Fitotecnia - Departamento de Ciências Vegetais - DCV, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, suellen\_patty@hotmail.com, BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró - RN.

**Resumo** - A timbaúba é uma árvore nativa que ocorre em várias regiões do Brasil. O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de padronizar a metodologia de condução do teste de tetrazólio para a avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de timbaúba. Quatro repetições, com 25 sementes de 4 lotes foram submersas em solução de tetrazólio e mantidas no escuro a 35°C, por períodos de 1, 3 e 6 horas, sob as concentrações de 0,1%, 0,075% e 0,050%. O teste de tetrazólio é uma alternativa viável para a avaliação de vigor de lotes de timbaúba. Para condução do teste se recomenda a escarificação das sementes seguida de embebição em água por 24 horas e retirada do tegumento, com posterior imersão das sementes por três horas em solução de tetrazólio de 0,075%, a 35°C.

**Palavras-chave:** *Enterolobium contortisiliquum*, potencial fisiológico, viabilidade.

#### INTRODUÇÃO

A timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) é uma árvore nativa, pertencente à família Fabaceae, que ocorre em várias regiões do Brasil (LORENZI, 2002). Conhecida vulgarmente por timbaúba, orelha-de-negro, orelha-de-macaco ou tamboril. Distribui-se pelos estados do Pará, Maranhão e Piauí até o Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, como também, nas florestas pluviais e semidecíduas (COSTA et al., 2009).

É uma espécie muito usada em áreas de reflorestamento, principalmente em áreas degradadas, por se desenvolver rapidamente e em vários tipos de solo. Entretanto, pouco se sabe sobre a germinação da timbaúba, fator este, que em muitos casos leva ao insucesso daqueles que pretendem produzir muda desta espécie (ARAÚJO & SOBRINHO, 2011).

A avaliação da viabilidade das sementes é rotineiramente avaliada pelo teste de germinação. Entretanto, este muitas vezes não reflete o comportamento das espécies em campo, não

detectando estágios avançados de deterioração (LARRÉ et al., 2009).

Nesse sentido, o teste de tetrazólio tem se mostrado uma alternativa promissora na determinação da viabilidade e do vigor da semente de várias espécies florestais pela qualidade e rapidez na obtenção dos resultados.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência do teste de tetrazólio em sementes de timbaúba.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN. Utilizou-se quatro lotes de sementes de timbaúba coletados de árvores nativas, em Mossoró RN nos anos de 2007 (lote 1), 2008 (lote 2), 2010 (lote 3) e 2012 (lote 4). Após a coleta, as sementes foram extraídas e selecionadas manualmente. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em ambiente controlado (16-18°C e 40% de umidade relativa do ambiente) durante toda fase experimental.

Os quatro lotes de sementes de timbaúba foram submetidos às seguintes determinações e testes: a) teor de água (BRASIL, 2009); b) teste de germinação - conduzido com quatro repetições de 25 sementes para cada lote, escarificadas com lixa 80 (AZEREDO et al., 2003) e postas para germinar em bandejas de alumínio, tendo como substrato areia e mantidas à temperatura ambiente de laboratório (25 a 28°C). Contagem de plântulas normais foi realizada aos quinze dias após a semeadura; c) primeira contagem de germinação - plântulas normais germinadas aos sete dias após a semeadura; d) velocidade de germinação - realizado concomitante ao teste de germinação, de acordo com Edmond e Drapala (1958).

Os procedimentos de hidratação, preparo e coloração das sementes para o teste de tetrazólio foram definidos em testes preliminares. As sementes foram lixadas no lado oposto ao hilo até pequena exposição dos cotilédones e imersas em água por 24 horas, a 25°C. Em seguida, o tegumento foi retirado, e as sementes colocadas em copos plásticos (quatro repetições com 25 sementes), sendo

totalmente submersas em solução de 2,3,5 trifênol cloreto de tetrazólio nas concentrações de 0,1%, 0,075% e 0,050% e mantidas no escuro à temperatura de 35°C, por períodos de 1, 3 e 6 horas. Decorridos os períodos de coloração, as sementes foram lavadas em água corrente, seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário e avaliadas quanto à uniformidade e à intensidade de coloração apresentadas pelos tecidos, sendo classificadas em duas categorias: a) viáveis e b) não viáveis, de acordo com padrões indicados por Pinto et al (2008). Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes viáveis.

O experimento foi conduzido em delineamento estatístico inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lote 4 mostrou-se superior aos demais (sementes recém colhidas) para o teste de germinação, primeira contagem e velocidade de germinação. Os lotes 1, 2 e 3 não diferiram estatisticamente para a primeira contagem e velocidade de germinação. Já para a germinação, os lotes 2 e 3 não diferiram estatisticamente, sendo superiores ao lote 1 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores de teor de água (U), germinação (G), primeira contagem de germinação (PC) e velocidade de germinação (VG) de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*. UFERSA, 2014.

Lote	U	G	PC	VG
	----- % -----			Dias
1	7,7	51 c	22 b	7,95 b
2	8,3	63 b	28 b	8,03 b
3	9,4	65 b	33 b	7,95 b
4	7,9	86 a	75 a	6,68 a
Média	-	66	40	7,66
CV (%)	-	7,65	34,90	5,07

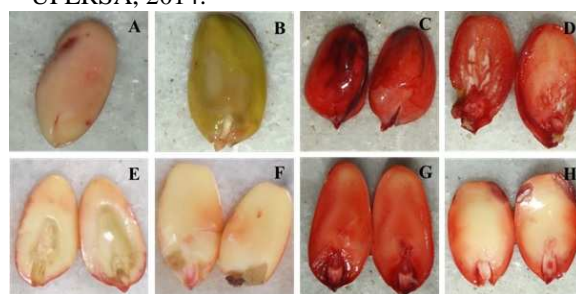
\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o teste de tetrazólio foram estabelecidas duas classes de sementes: 1) viáveis e 2) não viáveis (Figuras 1 e 2).

**Figura 1.** Sementes viáveis de *Enterolobium contortisiliquum*: embriões com coloração rosa e tecidos com aspecto normal e firme (A, B, C e D); cotilédones com regiões necrosadas não afetando a região de ligação com o eixo embrionário (D); eixo embrionário com coloração vermelha intensa, porém, sem atingir o cilindro central (E, F, G e H). UFERSA, 2014.



**Figura 2.** Sementes não viáveis de *Enterolobium contortisiliquum*: embriões com mais de 50% dos cotilédones descoloridos, com coloração vermelha intensa ou necrosados (A, B, C e D); eixo embrionário com regiões descoloridas, vermelha intensa e/ou necrosada, atingindo o cilindro central (E, F, G e H). UFERSA, 2014.



A exposição das sementes pelo período de uma hora, não conseguiu promover a separação dos lotes em diferentes níveis de vigor em nenhuma das concentrações estudadas (Tabela 2). Além disso, a tonalidade da coloração mostrou-se inadequada, assumindo um padrão muito claro o que dificultou a interpretação dos resultados.

A eficiência do teste tetrazólio em avaliar a viabilidade e vigor das sementes está relacionada ao desenvolvimento de metodologia adequada para cada espécie, de modo a definir as condições mais apropriadas para o preparo e o pré-condicionamento e coloração das sementes (BHERING et al., 2005). Segundo Delouche (2002), neste teste os danos fisiológicos e necroses nas sementes são mostrados em vívidos padrões de vermelho e branco (ou cor natural da semente), e ficam claramente evidentes os padrões e a natureza progressiva da deterioração.

A exposição das sementes à solução de tetrazólio pelo período de seis horas também não se mostrou adequada para a avaliação da viabilidade das sementes de timbaúba, não havendo diferença significativa entre os lotes na concentração de 0,1%. A concentração de 0,05 conseguiu separar os lotes em diferentes níveis de vigor (Tabela 2), no entanto, houve uma grande divergência entre os valores obtidos no teste e os valores verificados no teste de germinação (Tabela 1). Embora tenha havido proximidade dos resultados da concentração de 0,075% com o teste de germinação, o período de exposição de seis horas se mostrou inadequado, pois os embriões assumiram coloração vermelha muito intensa, o que pode levar a interpretação errônea dos resultados, levando a subestimação do vigor do lote. Outro fator negativo foi a coloração rósea que a solução de tetrazólio assumiu após a realização do teste, caracterizando que a exposição ocorreu por período superior ao necessário.



A condução do teste de tetrazólio pelo período de três horas mostrou-se como mais adequada. Não houve mudança de cor da solução e o padrão de coloração assumido pelos embriões foi uniforme e de fácil interpretação. No entanto, a concentração de 0,1% não foi adequada para a realização do teste, não sendo verificada diferença estatística entre os lotes estudados (Tabela 2). A obtenção de coloração uniforme e adequada para a interpretação segura e eficiente é fator importante para o sucesso do uso do teste (BHERING et al., 2005).

A combinação mais adequada para a realização do teste de tetrazólio foi a exposição dos embriões pelo período de três horas nas menores concentrações (0,05 e 0,075%), havendo separação de lotes de forma adequada (Tabela 2) e com valores de viabilidade próximos aos verificados no teste de germinação (Tabela 1).

Geralmente os resultados do teste de tetrazólio se aproximam do teste de germinação ou os valores de tetrazólio são maiores. Segundo Oliveira et al. (2005), isso acontece porque no teste de tetrazólio somente o embrião é avaliado, não considerando a influência das estruturas externas das sementes nos resultados dos testes de germinação, como a possíveis infestações com patógenos no lote.

Os resultados do teste de tetrazólio na concentração de 0,075% foram os que mais se aproximaram dos obtidos no teste de germinação.

A metodologia de condução do teste de tetrazólio apresenta variações em função da espécie em estudo. Em geral, para a coloração adequada de espécies florestais são necessárias altas concentrações da solução de tetrazólio, a exemplo de *Ceiba speciosa* (LAZAROTTO et al., 2011). No entanto, assim como no caso dos resultados obtidos neste estudo, algumas espécies reagem a concentrações mais baixas, como em estudos realizados por Pinto et al. (2008), com *Poecilanthe parviflora*, onde a eficiência do teste foi verificada quando conduzido em solução de 0,075% por 90 minutos.

## CONCLUSÕES

1. O teste de tetrazólio é uma alternativa viável para a avaliação da viabilidade de sementes de timbaúba.

2. Para condução do teste se recomenda a escarificação das sementes seguida de embebição por 24 horas e retirada do tegumento, com posterior imersão das sementes em solução de tetrazólio a 0,075%, por três horas, a 35°C.

**Tabela 2.** Porcentagem de sementes viáveis de *Enterolobium contortisiliquum* obtidas pelo teste de tetrazólio, em diferentes combinações de tempo e concentrações. UFERSA, 2014.

Lote	1 hora			3 horas			6 horas		
	0,100	0,075	0,050	0,100	0,075	0,050	0,100	0,075	0,050
1	86 a	85 a	79 b	71 a	63 c	69 c	35 a	34 c	75 b
2	90 a	93 a	90 ab	73 a	73 b	75 bc	49 a	68 b	53 c
3	90 a	94 a	94 a	74 a	75 b	80 b	42 a	65 b	59 bc
4	93 a	95 a	91 ab	73 a	86 a	99 a	46 a	93 a	98 a
Média	89,69	91,56	88,44	72,50	74,06	80,63	42,81	64,69	70,94
CV	3,86	7,01	7,34	13,43	4,28	5,52	17,92	13,15	14,78

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. P.; SOBRINHO, S. P. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos. Revista Árvore, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 581-588, 2011.
- AZEREDO, G. A.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (leguminosae) sob condições de casa de vegetação. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 11-16, 2003.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I. Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 27, n. 2, p. 176-182, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. Revista Archivos de Zootecnia, Córdoba, n. 58, v. 2, p. 313-316, 2009.
- DELOUCHE, J. C. Germinação, deterioração e vigor da semente. Seed News, Pelotas, v. 6, n. 6, p. 45-48, 2002.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand, soil, and acetone on germination of okra seeds. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, v. 71, p. 428-434, 1958.
- LARRÉ, C. F.; MORAES, D. M.; LOPES, N. F. Potencial fisiológico de dois lotes de sementes de arroz tratadas com 24-epibrassinolídeo. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 31, n. 4, p. 27-35, 2009.
- LAZAROTTO, M.; PIVETA, G.; MUNIZ, M. F. B.; REJANE, L.; REINIGER, S. Adequação do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Ceiba speciosa*. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1243-1250, 2011.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384 p.
- OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, M. L. M.; DAVIDE, A. C. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert Leguminosae Caesalpinioideae. Cerne, Lavras, v. 11, n. 2, p. 159-166, 2005.
- PINTO, T. L. F.; BRANCALION, P. H. S.; NOVENBRE, A. D. L. C. N.; CICERO, S. M. Avaliação da viabilidade de sementes de coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora* Benth. - Fabaceae-Faboideae) pelo teste de tetrazólio. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 30, n. 1, p. 208-214, 2008.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## TESTES DE VIGOR PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Eugenia pyriformis* Cambess

**Renata Diane Menegatti<sup>(1)</sup>; Juliano Pereira Gomes<sup>(2)</sup>; Luciana Magda de Oliveira<sup>(3)</sup>; Paula Iaschitzki Ferreira<sup>(2)</sup>; Helen Michels Dacoregio<sup>(4)</sup>**

- (1) Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção vegetal; Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina. Email: [renata.d.menegatti@gmail.com](mailto:renata.d.menegatti@gmail.com). Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 8820-000, Lages, SC, Brasil.
- (2) Doutorando do Programa de Pós-graduação em Produção vegetal; Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina. Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 8820-000, Lages, SC, Brasil.
- (3) Professor Doutor; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade do Estado de Santa Catarina. Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 8820-000, Lages, SC, Brasil.
- (4) Acadêmica do curso de Graduação de Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal; Universidade do Estado de Santa Catarina. Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 8820-000, Lages, SC, Brasil.

**Resumo** – A *Eugenia pyriformis* Cambess é uma árvore nativa, frutífera, de grande potencial para o cultivo, e também de suma importância para utilização em programas de recuperação de áreas, pois produz frutos em abundância e estes são muito apreciados pela fauna. O presente trabalho teve como objetivo estudar a eficiência de diferentes testes para a avaliação do vigor de sementes de *Eugenia pyriformis*. Desta forma, lotes, de sementes, de duas procedências municípios de Correia Pinto, SC (L1) e Ponte Alta, SC (L2), foram avaliados quanto à germinação, e vigor, por meio dos testes de primeira contagem no terceiro dia de germinação e teste de condutividade elétrica (CE). Neste último teste, foram utilizados dois volumes de água deionizada (55 e 100 mL), após 24 horas de embebição. Os resultados do teste de condutividade elétrica indicaram que utilizando o volume de 55 ml de água por 24 horas é possível separar os lotes de sementes de uvaia quanto ao vigor. Quanto a qualidade fisiológica das sementes tanto para o teste de CE, quanto para o de primeira contagem, o lote 2 apresentou maior vigor.

**Palavras-chave:** condutividade elétrica, qualidade fisiológica, teste de primeira contagem

### INTRODUÇÃO

*Eugenia pyriformis* Cambess é uma espécie pertencente à Myrtaceae, que se trata de uma das famílias botânicas mais importantes e diversificadas do Brasil (MARCHIORI & SOBRAL, 1997). Conhecida popularmente por uvaia, esta espécie ocorre de forma endêmica no País, sob os domínios do Cerrado e Mata

Atlântica, ao longo de 11 estados (SOBRAL et al., 2014).

Esta espécie atinge de 6 a 13 metros de altura, apresenta fuste retilíneo, crescimento relativamente rápido e frutificação abundante e precoce (REITZ et al., 1988), devido a isto é muito apreciada pela fauna silvestre, e pode ser utilizada em programas de recuperação de áreas degradadas. Segundo Andersen e Andersen (1988), *E. pyriformis* é considerada uma das frutíferas de grande potencial para cultivo, principalmente para a agricultura familiar, podendo compor sistemas agrossilvipastoris.

Existem estudos sobre o desenvolvimento de sistemas de produção de mudas para a utilização comercial e de conservação da espécie (ANDRADE & FERREIRA, 2000; SCALON et al., 2004; SOUZA et al., 2009), porém, as sementes da espécie devem ser semeadas logo após a colheita, uma vez que apresentam baixa longevidade (SCALON et al., 2004).

Espécies com sementes recalcitrantes necessitam de técnicas de avaliação da qualidade de forma prática, principalmente, diante da necessidade de disponibilização anual das sementes para o planejamento de viveiros na produção de mudas (DELGADO & BARBEDO, 2007).

Neste contexto, o teste de condutividade elétrica vem sendo considerado tanto pela Association of Official Seed Analysis – AOSA (1983), quanto a International Seed Testing Association – ISTA (1995), como um dos mais interessantes testes para a estimativa do vigor de sementes de diferentes lotes, pois possui embasamento teórico, rapidez e facilidade de execução, não necessitando de muitos equipamentos e pessoal especializado.

O teste de condutividade elétrica mede a quantidade de íons lixiviados por sementes inseridas em solução, indicando a integridade das membranas celulares (VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999). Alguns fatores podem afetar

os resultados deste teste, tais como: qualidade da água, tempo de embebição e genótipo, sendo esses, decisivos na capacidade do teste em demonstrar diferenças de qualidade entre lotes (VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999).

Outro teste de vigor muito empregado para sementes florestais é o teste de primeira contagem, este se baseia no princípio de que amostras com maior porcentagem de plântulas normais, na primeira contagem, estabelecida pelas Regras para Análise de Sementes – RAS, são as mais vigorosas (BRASIL, 2009).

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *E. pyriformis* através dos testes de condutividade elétrica e primeira contagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UEDESC, Lages, SC, em Janeiro de 2010. Foram utilizados dois lotes, de sementes, de duas procedências, de *E. pyriformis*, coletados em 2010, nos municípios de Correia Pinto, SC (L1) e Ponte Alta, SC (L2). Os frutos foram colhidos quando apresentavam coloração amarelada, que indica a maturação fisiológica das sementes, em seguida, as mesmas foram beneficiadas e submetidas aos testes de vigor.

O teste de condutividade elétrica (CE) foi realizado utilizando-se aproximadamente 3,5 gramas de sementes, as quais foram embebidas em dois volumes de água deionizada (55 e 100 mL), pelo período de 24 horas. As sementes foram pesadas em balança com precisão de 0,01g e em seguida incubadas em câmara tipo B.O.D., temperatura constante de 25 °C e luz contínua. Após o período de embebição, a condutividade elétrica foi medida usando-se condutímetro modelo MB-11P, Marte, cujos resultados foram expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ .

Para o teste de primeira contagem foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes por tratamento, as quais foram semeadas em papel toalha tipo *germitest*, umedecidos com água destilada e colocadas no germinador a 25°C de temperatura. A condução do teste foi de acordo às recomendações de Vieira e Carvalho (1994), e a contagem do número de plântulas normais foi feita no terceiro dia. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem.

### Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2X2 (2 procedências e 2 volumes de água), com 10 repetições. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) efetuando-se os desdobramentos das interações significativas com a utilização do software ASSISTAT e a comparação entre os diferentes tratamentos foi realizada através do teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que, para as combinações testadas, volume de água/lote, houve um aumento da quantidade de eletrólitos lixiviados para o tempo de embebição de 24 horas em volume de 55 mL de água deionizada. Este fato pode ser atribuído à maior concentração da solução ao reduzir o conteúdo de água. Resultados semelhantes foram encontrados por Marques et al. (2002), Ataíde et al. (2012) e Dutra e Vieira (2006).

De acordo com o resultados, a utilização de 55 ml de água foi eficiente para a distinção do vigor entre lotes, porém é necessário realizar testes com volumes inferiores, visando reduzir o uso de água deionizada.

Quanto ao vigor, observou-se qualidade superior do lote 2, devido ao menor conteúdo de exsudados lixiviados pelas sementes, demonstrando menor grau de deterioração de suas membranas.

**Tabela 1.** Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ) de sementes de *E. pyriformis* em função da procedência do lote e quantidade de água, em 24 horas de embebição.

FATOR (A)	FATOR (B)	
	B1	B2
A1	6,56 aA	2,65 aB
A2	4,24 bA	2,73 aB

As médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A porcentagem de germinação obtida através do teste de primeira contagem para o L1 foi de 32%, enquanto que para o L2 foi de 64%, resultado este que reforça a superioridade de vigor do lote 2, semelhante aos resultados encontrados a partir do teste de condutividade elétrica.

## CONCLUSÕES

1. O volume de 55 ml de água foi eficiente para a distinção do vigor entre lotes de *E. pyriformis*.
2. O lote de sementes (L2) oriundo do município de Ponte Alta, através do teste de CE e da primeira contagem, apresentou maior vigor, mostrando desta forma que os testes utilizados são eficientes para avaliar a qualidade fisiológica da espécie.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. Uvaia. In: ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. As frutas silvestres brasileiras. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 198-200.
- ANDRADE, R. N. B. de; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) – Myrtaceae. Revista Brasileira de Sementes, 2000. p. 118-125.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS - AOSA. Seed vigor testing handbook. East Lansing: AOSA, 1983. 93p.
- ATAÍDE GM, FLÔRES AV, BORGES EEL, RESENDE RT. Adequação da metodologia do teste de condutividade elétrica para sementes de *Pterogyne nitens* Tull. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 2012. p. 635-640.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

- DELGADO, L.F.; BARBEDO, C.J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de Eugenia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2007. p.265-272.
- DUTRA, A.S.; VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica para a avaliação do vigor de sementes de abobrinha. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 2006. p.117-122, 2006.
- ISTA-INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Handbook of vigor tests methods. 3.ed. Zürich: ISTA, 1995.117p.
- MARCHIORI, J.N.C. & SOBRAL, M. Dendrologia das angiospermas-Myrtales. Editora da UFSM, Santa Maria. 1997. 304p.
- MARQUES, M.A.; PAULA, R.C.; RODRIGUES, T.J.D. Adequação do teste de condutividade elétrica para determinar a qualidade fisiológica de sementes de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex. Benth). Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 2002. p.271-278, 2002.
- REITZ, P.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1988. 525p.
- SCALON, S de P.Q.; SCALON FILHO, H; RIGONI, M.R. Armazenamento e germinação de sementes de uvaia Eugenia uvalha Cambess. Lavras: Ciênc. Agrotec., 2004. p.1228-1234.
- SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. Myrtaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10517>>. Acesso em: 27 Fev. 2014
- SOUZA, H., GURGEL, R., TEIXEIRA, G., CAVALLARI, L., RODRIGUES, H., MENDONÇA, V.. Adubação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento de mudas de uvaia (Eugenia uvalha). Bioscience Journal, América do Norte, 25, fev. 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6827/4517>. Acesso em: 26, fev. 2014.
- VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds.) Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.
- VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.1- 26.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## TRATAMENTO PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE *Macroptilium martii* BENTH.

Jéssica Regiane de Oliveira<sup>(1)</sup>; Alcimone Maria Silva Araújo<sup>(2)</sup>; Salvador Barros Torres<sup>(3)</sup>; Narjara Walessa Nogueira<sup>(4)</sup>; Rômulo Magno Oliveira de Freitas<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica; <sup>(2)</sup>Engenheira Agrônoma; <sup>(3)</sup>Professor colaborador UFERSA/EMPARN; <sup>(4)</sup> Doutorando (a) em Fitotecnia - Departamento de Ciências Vegetais - DCV, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, e-mail: jessica\_rgn@hotmail.com, BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró - RN.

**Resumo** - A superação de dormência em sementes de leguminosas difere de espécie para espécie. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o processo germinativo das sementes de orelha-de-onça submetidas a diferentes métodos de superação de dormência. Foram utilizados doze tratamentos pré-germinativos para avaliar a dormência das sementes: testemunha, desponte, escarificação com lixa, embebição por 12, 24 e 48 horas, água quente a 80°C por 3, 6 e 12 minutos e ácido sulfúrico por 3, 6 e 12 minutos. As sementes foram colocadas para germinar em papel *germitest* e conduzido em incubadora do tipo B.O.D., a 30°C. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada. Os dados foram submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade. O resultado mais promissor para os tratamentos pré-germinativos em sementes de *M. martii* foi o desponte no lado oposto a micrópila.

**Palavras-chave:** dormência, semiárido, suporte forrageiro.

### INTRODUÇÃO

A orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.) é uma espécie da família das leguminosas, que ocorre espontaneamente com grande frequência nas áreas semiáridas do Nordeste brasileiro (MOREIRA et al., 2006).

As leguminosas, quase que na sua totalidade, apresentam nas sementes um tipo de dormência que dificultam a germinação e conseqüentemente a propagação. A superação de dormência em sementes de leguminosas difere de espécie para espécie e a utilização de metodologia vai depender de testes que indicarão qual o procedimento mais viável. Nos trabalhos de germinação com sementes de espécies da família destaca a impermeabilidade do tegumento como causa da dormência e apontam várias sugestões de tratamentos pré-germinativos.

Dentre os mais comuns estão a imersão em ácido sulfúrico (BENEDITO et al., 2008;), a imersão em água quente (ALVES et al., 2007), o desponte (FARIAS et al., 2013) e a escarificação com lixa (ALVES et al., 2007).

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o processo germinativo das sementes de orelha-de-onça submetidas a diferentes métodos de superação de dormência.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, durante o período de agosto a dezembro de 2013.

Os frutos foram coletadas em 25 plantas nativas matrizes de orelha-de-onça, localizadas na Serra de Santana, município de Florânia, RR, localizada em área circunscrita as coordenadas Latitude: 06° 07' 37" de latitude Sul e 36° 49' 04" de longitude Oeste. Após a coleta, os frutos foram beneficiados manualmente, acondicionados em sacos de papel e armazenados em câmara fria e seca de 10°C e 50% de umidade relativa do ambiente durante toda fase experimental.

As sementes de orelha-de-onça foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: testemunha (sementes intactas); desponte na extremidade oposta ao hilo; escarificação com lixa nº 80; embebição em água destilada por 12, 24 e 36 horas; imersão em água quente (80°C) por 3, 6 e 12 minutos; imersão em ácido sulfúrico (98%) por 3, 6 e 12 minutos.

As variáveis avaliadas foram as seguintes: a) Porcentagem de germinação - os testes de germinação foram conduzidos em papel *germitest*<sup>®</sup>, previamente umedecido com água destilada (2,5 vezes o peso do papel seco), onde foram semeadas 4 repetições de 25 sementes e conduzidos em incubadora do tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.), a 30°C. A germinação final foi dada pela relação número de plântulas germinadas/número total de sementes x 100. As contagens foram realizadas no

sétimo dia, quando foi observada estabilidade do estande; b) Índice de velocidade de germinação - conduzido simultaneamente ao teste de germinação. As plântulas foram avaliadas diariamente, à mesma hora, a partir do dia em que surgiram as primeiras plântulas normais até a estabilização (sete dias). Para o cálculo do índice, utilizou-se a equação proposta por Maguire (1962); c) Altura de plântulas e comprimento de raízes - no sétimo foram mensurados o comprimento da raiz e da parte aérea (medição da base do colo à extremidade da raiz e ao ápice da plântula, respectivamente, realizada com auxílio de régua graduada em milímetro) de todas as plântulas normais da unidade experimental; d) Massa seca de plântulas - todas as plântulas normais da unidade experimental foram postas para secar em estufa de circulação de ar forçado, regulada a 65 °C, até obtenção do peso constante, sendo posteriormente pesadas (0,0001 g).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

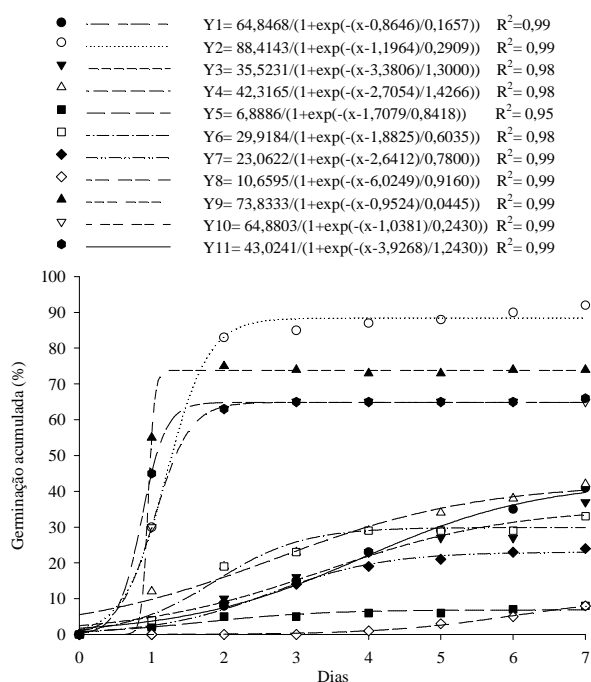
Para os resultados de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e massa seca total de plântulas, verificam-se que houve diferenças estatísticas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR) e massa seca total de plântulas (MST) *Macroptilium martii* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência.

Trat	G (%) <sup>a</sup>	IVG	CPA (cm)	CR (cm)	MST (mg planta <sup>-1</sup> )
1	41 d	3,0 b	5,8 a	6,6 a	32 b
2	92 a	14,6 a	6,2 a	6,5 a	54 a
3	37 d	3,2 b	6,2 a	7,1 a	26 bcd
4	42 cd	5,1 b	6,3 a	6,4 a	28 bc
5	8 e	1,3 b	4,5 ab	3,6 ab	6 de
6	33 d	3,7 b	6,01 a	5,4 ab	20 bcde
7	24 de	2,1 b	6,5 a	6,3 a	14 cde
8	8 e	0,4 b	1,8 b	1,7 b	2 e
9	74 ab	16,2 a	7,0 a	5,8ab	25 bcd
10	65 bc	11,8 a	5,5 a	5,3 ab	20 bcde
11	66 b	13,7 a	6,0 a	5,0 ab	25 bcd
Méd.	44,54	6,82	5,62	5,44	23,00
Cv	22,00	30,16	24,98	31,13	38,80

<sup>a</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferiram entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. 1 - Testemunha; 2 - Desponte; 3; 4 e 5 - Embebição por 12, 24 e 48 horas, respectivamente; 6, 7 e 8 - Imersão em água quente a 80°C por 3, 6 e 12 minutos, respectivamente; 9, 10 e 11 - Imersão em ácido sulfúrico por 3, 6 e 12 minutos, respectivamente.

Observou-se que os resultados referentes aos tratamentos desponte na extremidade oposta ao hilo e imersão das sementes em ácido sulfúrico por três minutos foram os que proporcionaram maiores percentuais de germinação, 92 e 74%, respectivamente. Estes valores não diferiram entre si, entretanto apresentaram diferenças para os demais tratamentos. Esses tratamentos apresentaram maior germinação entre o primeiro e o segundo dia após a semeadura, resultado também verificado para as sementes submetidas à escarificação com ácido sulfúrico por seis e doze minutos (Figura 1).



**Figura 1.** Germinação acumulada de sementes *Macroptilium martii* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência. 1 - Testemunha; 2 - Desponte; 3; 4 e 5 - Embebição por 12, 24 e 48 horas, respectivamente; 6, 7 e 8 - Imersão em água quente a 80°C por 3, 6 e 12 minutos, respectivamente; 9, 10 e 11 - Imersão em ácido sulfúrico por 3, 6 e 12 minutos, respectivamente.

As escarificações mecânicas e químicas utilizadas como tratamentos para superar a dormência, provocaram o surgimento de fissuras na semente, aumentando a hidratação e permitindo a embebição e conseqüentemente desencadeando o processo de germinação. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012), a ruptura do tegumento das sementes causada pela lixa ou tesoura contribui com o aumento da permeabilidade à água e aos gases, dessa forma, beneficiando o processo de germinação. Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciaram que as sementes de orelha-de-onça possuem dormência tegumentar. Portanto, fica comprovada a eficiência desse tratamento no rompimento da camada impermeável da semente permitindo a germinação rápida e uniforme. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Alves et al. (2004), onde o método de escarificação mecânica foi o mais adequado para superação da dormência.

Os tratamentos utilizando ácido sulfúrico por 3, 6 e 12 minutos não diferiram entre si e mostraram-se eficientes na

superação de dormência com valores de 74, 65 e 66%, respectivamente. A utilização do ácido sulfúrico como tratamento pré-germinativo na superação de dormência tem sido utilizado por promover bons resultados, por outro lado, sua utilização oferece riscos operacionais, como também, ao ambiente.

As menores porcentagens de germinação foram encontradas para os tratamentos de embebição por 48 horas e imersão em água a 80°C por 6 e 8 minutos com 8, 24 e 8%, respectivamente. Os tratamentos utilizando a imersão em água quente a 80°C por 3, 6 e 12 minutos nas sementes de orelha-de-onça não proporcionaram resultados satisfatórios. Portanto estes resultados sugerem que mais estudos devem ser realizados quanto à metodologia de administração da temperatura como também do tempo de exposição. Segundo Coolbear (1994), é necessário atenção ao se utilizar esse método, pois o tempo de exposição e as altas temperaturas utilizadas nos tratamentos de superação de dormência podem causar a deterioração das sementes, devido à desnaturação protéica e processos associados.

Os métodos de embebição em água à temperatura ambiente por 12 e 24 horas não deferiram da testemunha, apresentando valores de 37, 42 e 41%, respectivamente. Os baixos valores de porcentagem de germinação encontrados para esses tratamentos, foram possivelmente em decorrência do baixo ganho de água durante a embebição, provavelmente pela ineficiência de absorção pelo hilo e, também, pelo tegumento, o que dificultou a hidratação das sementes, confirmando a presença de dormência tegumentar.

Com relação ao índice de velocidade de germinação (Tabela 1 e Figura 1), observou-se que o método de superação de dormência com desponte e utilização do ácido sulfúrico por três minutos resultaram em maior índice (14,6 e 16,2, respectivamente), não diferindo estatisticamente do ácido sulfúrico por 6 e 12 minutos. Estes resultados, por sua vez, foram melhores do que aqueles obtidos para testemunha, embebição por 12, 24 e 48 horas e água quente a 80°C por 3, 6 e 12 minutos com valores. Da mesma forma, Smiderle e Sousa (2003), com sementes de *Bowdichia virgilioides*, obtiveram maiores valores para o índice de velocidade de germinação quando utilizaram ácido sulfúrico por 5 e 10 minutos.

O ácido sulfúrico promoveu o maior comprimento da parte aérea (6,95 cm); no entanto, não apresentou diferença significativa dos demais tratamentos de superação de dormência (Tabela 1). Os demais tratamentos foram semelhantes à água a 80°C por 3 minutos, que apresentou o menor comprimento (1,72 cm). Esses resultados são similares aos obtidos para o comprimento da raiz, em que o maior valor foi obtido no tratamento utilizando a embebição por 12 horas, não diferindo, no entanto, dos demais métodos de superação de dormência. Nascimento et al. (2009) também não verificaram diferença significativa para o comprimento da parte aérea entre tratamentos submetidos ao desponte e à escarificação com ácido, em sementes de *Parkia platycephala*.

Para matéria seca das plântulas, o desponte no lado oposto a micrópila, proporcionou resultado superior aos demais métodos de superação de dormência, com valor 54,0 mg planta<sup>-1</sup> (Tabela 1). No entanto, o tratamento de imersão das sementes em água a 80°C por 12 minutos resultou em valores inferiores aos demais tratamentos (2,0 mg/planta). Essas informações estão de acordo com as de Alves et al. (2004), com sementes de *Bauhinia divaricata*. Estes autores verificaram que os maiores valores de massa seca das plântulas foram obtidos com sementes submetidas aos tratamentos de desponte na região oposta à micrópila e de imersão em água a 70°C; no entanto, não diferiu estatisticamente da massa seca das plântulas submetidas aos tratamentos de imersão em água a 60°C.

## CONCLUSÕES

1. O desponte no lado oposto a micrópila proporciona melhores resultados de germinação para sementes de orelha-de-onça.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; ALVES, E. U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 871-879, 2004.
- ALVES, E. U.; CARDOSO, E. A.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; GALINDO, E. A.; BRAGA JUNIOR, J. M. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. Revista Árvore, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 405-415, 2007.
- BENEDITO, C. P.; TORRES, S. B.; RIBEIRO, M. C. C.; NUNES, T. Superação da dormência de sementes de catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.). Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 90-93, 2008.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 409 p.
- COOLBEAR, P. Reproductive biology and development. In: SMART, J. (Ed.) The groundnut crop. A scientific basis for improvement. London: Chapman & Hall, cap. 5, p. 138-172, 1994.
- FARIAS, R. M.; FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; DOMBROSKI, J. L. D. Superação de dormência em sementes de jurema-branca (*Piptadenia stipulacea*), Revista de Ciência Agrárias, Recife, v. 56, n. 2, p. 160-165, 2013.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seed ling emergence and vigor. Crop Science, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAUJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, 2006.
- NASCIMENTO, I. L.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; COLARES, P. N. Q.; MEDEIROS, M. S. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). Revista Árvore, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 35-45, 2009.
- SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia Virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 25, n. 2, p. 48-52, 2003.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## TRATAMENTO TÉRMICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ACÁCIA AMARELA

**Marcus Vinicius Sandoval Paixão<sup>1</sup>; Marcos Gabriel Braz de Lima<sup>2</sup>; Anna Carolina Oliveira Rupf<sup>2</sup>;  
Lucas Carvalho Sandonato da Silva<sup>2</sup>; Gabriel Schunk Pereira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Prof. do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-Es, Cep 29660.000. e-mail: mvspaixao@bol.com.br.

<sup>2</sup> Aluno do IFES, Campus Santa Teresa, São João de Petrópolis, Santa Teresa-ES, CEP 29660.000

**Resumo** – A acácia amarela (*Cassia ferruginea* (Schrاد) Schrad ex DC), conhecida como cássia imperial, chuva de ouro e outros, tem sua origem no Brasil e floração entre setembro a fevereiro. A necessidade de se produzir mudas de qualidade, principalmente para recomposição florestal, aparece como ponto importante na avaliação de métodos de quebra de dormência destas espécies. As sementes foram coletadas em árvores localizadas no IFES, onde foram extraídas manualmente das vagens recém-colhidas, imersas em água destilada (testemunha), água quente (temperatura de 90 °C) e água com gelo (temperatura entre 0 °C e 2 °C) por 30 minutos. Avaliou-se a porcentagem de germinação (G); índice de velocidade de germinação (IVG); tempo médio de germinação (TMG); número de folhas (NF); altura da parte aérea (AP); comprimento da raiz (CR); massa verde das plantas (MV); massa seca das plantas (MS). Todos os tratamentos apresentaram resultados satisfatórios, e mesmo não melhorando a germinação, as características ligadas ao desenvolvimento inicial da plântula em tratamento térmico apresentaram resultados superiores à testemunha. Concluímos que a temperatura não afetou a germinação das sementes de acácia amarela, porém apresentou resultados superiores para o desenvolvimento inicial das plântulas.

**Palavras-chave:** cássia imperial, dormência, temperatura.

### INTRODUÇÃO

Originária da Ásia, a acácia-amarela (*Cassia ferruginea* (Schrاد) Schrad ex DC), também chamada de cássia-imperial, tem sementes tão perfumadas quanto suas flores, e floração de setembro a fevereiro, onde seus galhos se enchem de cachos amarelos, o que lhe rendeu o nome popular de chuva de ouro.

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, devido à ênfase atual nos problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e

recomposição da paisagem (ARAÚJO NETO et al., 2003).

A produção de mudas de qualidade superior, destinada principalmente à recomposição florestal, ainda é pequena no Brasil. Estudos de métodos que proporcionem alternativas a esta produção são poucos e, na maioria das vezes, não apresentam informações práticas, necessárias à recuperação satisfatória com espécies adequadas para ambientes antropizados (ALEXANDRE et al., 2009)

Na produção de mudas florestais, a dormência é uma característica indesejada, visto que pode dificultar ou inviabilizar a germinação (LEMONS FILHO et al., 1997).

A utilização de tratamento térmico para quebra de dormência é comumente utilizado em sementes que possuem dificuldade na germinação. Normalmente estes métodos são utilizados para sementes que possuem dormência tegumentar.

O uso da água quente para superar a dormência em sementes com impermeabilidade tegumentar pode ser usado para algumas espécies florestais (FOWLER & BIANCHETTI, 2000), porém, a eficiência do tratamento depende da espécie, temperatura da água e do tempo em que as sementes forem imersas (SCHMIDT, 2000).

Um método também testado é embebição das sementes em água à temperatura ambiente ou aquecida, visando à superação de dormência em sementes florestais (SILVA et al., 2007, PASSOS et al., 2007; SANTOS, et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar tratamentos térmicos na superação de dormência das sementes e desenvolvimento de plântulas de acácia amarela.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de sementes do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), nos meses de novembro e dezembro de 2013.

No experimento foram utilizadas sementes, extraídas manualmente de vagens recém colhidas de plantas localizadas na região do instituto, imersas em água destilada (testemunha), água quente (temperatura de 90 °C) e água com gelo (temperatura entre 0 °C e 2 °C) por 30 minutos.

A mesa de manuseio das sementes foi esterilizada com álcool 70% onde foi utilizado quatro repetições de 25 sementes, semeadas em duas folhas de papel germitest sob as sementes e uma folha sobre as sementes para cada tratamento, umedecido em água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas em germinador tipo BOD com temperatura estabilizada em 25 °C e luz constante.

Foram avaliadas as variáveis: porcentagem de germinação (G); índice de velocidade de germinação (IVG) (MAGUIRE, 1962); tempo médio de germinação (TMG) (LABORIAU & VALADARES, 1976); número de folhas (NF); altura da parte aérea (AP); comprimento da raiz (CR); massa verde das plantas (MV); massa seca das plantas (MS). O teste padrão de germinação foi conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), e considerando a inexistência de dados sobre os dias para a contagem de sementes, foi utilizado a contagem a partir do início da germinação até 21 dias após a semeadura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada característica comparadas pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade, sendo considerado como testemunha, o tratamento sem a utilização de tratamento térmico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação em todos os tratamentos iniciou após três dias da semeadura e todos os tratamentos apresentaram resultados satisfatórios, sendo que o tratamento térmico não aumentou a germinação, afetando apenas a velocidade de emergência e o tempo de emergência. O número de folhas não foi afetado pelo tratamento térmico, não sendo observado diferença estatística nessas características (Tabela 1).

Corder et al. (1999) em pesquisas com acácia negra, apesar de reduzir a velocidade de germinação, apresentaram índices de germinação entre 82 e 86% com imersão em água quente à temperatura de 80 °C.

Considerando os resultados apresentados por Corder et al. (1999), observa-se resultados superiores nesta pesquisa, onde obteve-se melhores índices de germinação e aumento da velocidade de germinação (Tabela 1)..

Torres e Santos (1994) encontraram resultados semelhantes para germinação de sementes de *acácia senegal* com 86% de germinação em água a temperatura ambiente e 87% para água quente (80 °C), e assim como neste trabalho, não evidenciaram problemas de dormência nos tratamentos utilizados.

Castro et al. (2004) afirmam que quando colocadas para beber as sementes podem sofrer danos irreversíveis no sistema de membranas, e consequente lixiviação de conteúdos celulares que afeta negativamente a germinação. O resultado observado pode indicar uma perda de oxigênio pelas sementes com o avanço da embebição e da ativação metabólica e, portanto, com possível déficit de oxigênio, pode ter ocasionado a redução da capacidade germinativa.

Guedes et al. (2013) trabalhando com sementes de *Cassia fistula* L. observou que quando as sementes

foram submetidas ao tratamento com água quente, não houve emergência das plântulas e contabilizou-se o maior número de sementes mortas. Possivelmente, a temperatura da água que foi empregada (100 °C) afetou a viabilidade causando a morte do embrião, detectado pela flacidez dos tecidos. Para sementes das espécies *Acácia mangium* Willd (SMIDERLE et al., 2005) o tratamento térmico superou a dormência tegumentar.

A escarificação mecânica e a embebição em água destilada são outros métodos que possibilitam a quebra da dormência e o crescimento e desenvolvimento das plântulas (NASCIMENTO, 2012).

**Tabela 1** – Médias das características emergência (E, em %), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e número de folhas para sementes de acácia submetidos a tratamento térmico.

Trat.	G	IVG	TMG	NF
Test.	90,00 a	4,135 b	6,637 a	5,50 a
H <sub>2</sub> O 90 °C	88,00 a	5,059 a	3,509 b	5,60 a
Gelo	89,50 a	4,385 ab	4,632 ab	5,50 a
DMS	8,50	0,699	2,315	0,62

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

<sup>2/</sup> DMS = diferença mínima significativa em 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Para altura da planta, comprimento da raiz, massa verde e massa seca, os tratamentos térmicos apresentaram resultado significativo em relação à testemunha. O tratamento das sementes imersas em água com gelo apresentou os melhores resultados para as características citadas (Tabela 2).

Guedes et al. (2013) citam que as sementes que germinam mais rapidamente tendem a desenvolver plântulas com maior comprimento, onde a redução de tempo de germinação e emergência pode resultar em maior sucesso no estabelecimento e na ocupação de uma área, neste trabalho não evidenciamos esta afirmativa, não observando efetivamente esta relação.

O tratamento térmico afetou as características altura da planta e comprimento da raiz, sendo que o maior volume de massa seca e massa verde foi observado no tratamento com gelo, com diferença significativa em relação a testemunha.

Nascimento (2012), Pacheco e Matos (2009) observaram resultados semelhantes com sementes de *Apeiba tibourbou*, que não apresentaram diferença estatística para os parâmetros comprimento de raiz e parte aérea no tratamento com choque térmico com sementes não hidratadas, choque térmico com sementes hidratadas, imersão em água a 80 °C sendo todos estes superiores à testemunha.

Guedes et al. (2013) citam que, para *Cassia fistula*, a superação de dormência de sementes torna-se importante para garantir que haja produção de mudas e um potencial para propagação desta espécie ainda não domesticada. Esta afirmativa pode ser corroborada para a maioria das espécies que possuem dormência tegumentar em suas sementes.

Os dados apurados mostram a eficiência do uso de

tratamento térmico na quebra de dormência em sementes de acácia amarela. Considerando o desenvolvimento pós germinação, observa-se a importância do tratamento, quando se pensa em produção de mudas vigorosas e mais susceptíveis aos intempéries que ocorrem em uma floresta.

Tabela 2 - Médias das características altura da planta (AP, em cm), Comprimento da raiz (CR, em cm), massa verde (MV, em g) e massa seca (MS, em g) de sementes de acácia submetidos a tratamento térmico

Trat.	AP	CR	MV	MS
Test.	4,35 b	6,89 b	1,08 ab	0,119 b
H <sub>2</sub> O 90°C	13,79 a	7,05 b	1,00 b	0,109 c
Gelo	17,02 a	11,23 a	1,18 a	0,129 a
DMS	3,39	2,00	0,12	0,007

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

<sup>2/</sup> DMS = diferença mínima significativa em 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

1. A temperatura não afetou a germinação das sementes de acácia amarela, porém apresentou resultados superiores para o desenvolvimento inicial das plântulas.

2. O tratamento com gelo, apresentou-se como melhor tratamento térmico no desenvolvimento de plântulas de acácia amarela.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F. G.; ROCHA, A. P.; ARRUDA, M. P.; LEMES, E. Q. Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. Revista Brasileira de Ciências Agrárias v.4, n.2, p.156-159, abr.-jun., 2009.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. Revista Brasileira Botânica, V.26, n.2, p.249-256, jun. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009. 398 p.
- CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHOSRT, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Ed.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 149-162.
- CORDER, M. P. M.; R BORGES, R. Z.; BORGES JUNIOR, N. Fotoperiodismo e quebra de dormência em sementes de acácia negra (*acacia mearnsii* de wild.). Ciência Florestal, v.9, n.1, 1999.
- FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40)
- GUÉDES, R. S.; ALVES, E. U.; MOURA, S. S. S.; COSTA, E. G.; MELO, P. A. F. R. Tratamentos para superar dormência de sementes de *Cassia fistula* L. Revista Biotemas, 26 (4), dezembro de 2013.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.). Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.48, n.2, p.263-284, 1976.
- LEMON FILHO, J. P.; GUERRA, S. T. M.; LOVATO, M.B.; SCOTTI, M. R. M. L. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, n.4, p.357-361, 1997.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination – aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- NASCIMENTO, I. L. Superação da dormência em sementes de paineira-branca. Cerne, vol.18, n° 2, Lavras, 2012.
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P. Métodos para superação da dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourdou* Aubl. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 4, p. 62-66, 2009.
- PASSOS, M. A. A.; TAVARES, K. M. P.; ALVES, A. R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.2, n.1, p.51-56, 2007.
- SANTOS, M. J. C.; NASCIMENTO, A. V. S.; MAURO, R. A. Germinação do amendoim bravo (*Pterogyne nitens* Tul) para utilização na recuperação de áreas degradadas. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.3, n.1, p.31-34, 2008.
- SCHMIDT, L. Dormancy and pretreatment. In: OLSEN, K. (Ed.) Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre, 2000. p. 263-303.
- SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; BRAZ, M. S.; VIANA, J. S. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. Revista Brasileira de Biociências, v.5, supl. 2, p.180-182, 2007.
- SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JUNIOR, M.; SOUSA, R. C. P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de acácia. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 27, n. 1, p. 78-85, 2005.
- TORRES, S. B.; SANTOS, D. S. B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (E.) willd. e *Parkinsonia aculeata* (E.) Revista Brasileira de Sementes, vol. 16, no 1, p. 54-57, 1994.



## TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS DE *Leopoldinia pulchra* MART., SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRADIÂNCIA.

**Lima, Suelen Costa<sup>(1)</sup>; Barbosa, Keillah Mara Nascimento<sup>(2)</sup>; Liberato, Maria Astrid<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante de mestrado acadêmico; Universidade Nilton Lins, Laboratório de Botânica; Av. Professor Nilton Lins, 3259. Parque das Laranjeiras CEP: 69058030 Manaus-AM; Email: ([suelenc9@gmail.com](mailto:suelenc9@gmail.com)). <sup>(2)</sup> Professora pesquisadora; Universidade Nilton Lins, Laboratório de Botânica; Av. Professor Nilton Lins, 3259. Parque das Laranjeiras CEP: 69058030 Manaus-AM; ([kbarbosa@niltonlins.br](mailto:kbarbosa@niltonlins.br)). <sup>(3)</sup> Professora pesquisadora; Universidade do Estado do Amazonas, 2470; Av. Djalma Batista CEP 69050-010 Manaus-AM

**Resumo:** A Amazônia é rica em espécies nativas não exploradas que podem ser utilizadas para fins ornamentais. Em virtude deste fato estudamos a palmeira *Leopoldinia pulchra* Mart., nativa da região que possui potencial ornamental. Tendo em vista a falta de informação sobre seu processo germinativo, e o fato das palmeiras possuírem germinação lenta, tratamentos pré-germinativos são utilizados, a fim de tornar mais rápida a germinação. Entretanto o objetivo deste trabalho foi avaliar os aspectos temporais do processo germinativo de sementes *L. pulchra* em diferentes níveis de irradiância e tratamentos pré-germinativos. As sementes utilizadas foram coletadas área inundável pelas águas do rio Negro no Hotel Tropical de Manaus/AM e levadas para o laboratório da Universidade Nilton Lins. Os frutos foram submetidos a quatro tratamentos pré-germinativo seguido da semeadura no viveiro da Universidade. Observamos o índice de velocidade de germinação (IVG) na comparação entre níveis de luminosidade, o controle tanto no ambiente iluminado com no sombreado apresentou diferença significativa quando comparado ao teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ), diferente da comparação entre tratamentos nos dois níveis de luminosidade, pois não houve diferença significativa. A porcentagem de sementes germinadas ocorreu em maior quantidade no tratamento com água morna no ambiente iluminado.

**Palavras-chave:** Amazônica; nativas; mudas.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é conhecido pela riqueza de espécies vegetais nativas (ALMEIDA & AKI, 1995), pois se destacam as palmeiras ornamentais com grande valor comercial. O interesse pelo cultivo de palmeiras tem aumentado gradativamente (SODRÉ, 2005). No

entanto a produção de palmeiras possui um eventual problema, pouco se sabe sobre o processo germinativo, apenas alguns gêneros de maior importância têm sido estudados (LORENZI, 1996). Estes conhecimentos são de grande importância, visto que muitas palmeiras se propagam por meio de sementes, e podem apresentar germinação lenta e desuniforme (MEEROW, 1991; KOBORI, 2006). Como mostra Odetola (1987), várias espécies de palmeiras apresentam dormência física em diversos graus. Por este fato tratamentos pré-germinativos vêm sendo aplicado, buscando a aceleração no processo de germinação. Devido a estas observações estudar a palmeira *Leopoldinia pulchra* Mart., torna-se muito importante, pois a mesma possui escassez de informação sobre seu processo germinativo. Esta espécie de palmeira possui caráter bastante ornamental (ARAUJO & QUEIROZ, 2008). Com isso o objetivo deste projeto foi avaliar os aspectos temporais do processo germinativo de sementes *L. pulchra* Mart. em diferentes níveis de irradiância e tratamentos pré-germinativos

### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no Viveiro da Universidade Nilton Lins – em Manaus/AM – Brasil, utilizando sementes de *L. pulchra* coletadas no remanescente de vegetação da área inundável pelas águas do rio Negro no Hotel Tropical de Manaus/AM. O material foi coletado em diferentes matrizes, sendo 50 frutos em 16 plantas, e levadas ao laboratório. Foram escolhidas 800 sementes de *L. pulchra* no laboratório, os frutos coletados foram despolpados e as sementes submetidas à assepsia com hipoclorito de sódio a 0,5% (v/v) durante 10 minutos.

A pesquisa foi composta por quatro tratamentos pré-germinativos distintos: T<sub>1</sub> - semeadura com semente íntegra (tratamento controle), T<sub>2</sub> - sementes submetidas à escarificação mecânica antes da semeadura, T<sub>3</sub> - sementes submetidas à água morna (cerca de 47°C), durante 15

minutos, T<sub>4</sub> - sementes submetidas à embebição e mantidas, por 30 dias, em bandejas plásticas contendo água o suficiente para o recobrimento total de todas as sementes, após esse período foi feita a semeadura. As sementes foram postas para germinar nas condições ambientais da casa de vegetação, e acompanhada todos os dias onde foram umidificadas de acordo com o necessário. O substrato utilizado para a semeadura foi composto orgânico. Para os quatros tratamentos foram estabelecidos dois fatores: 1 - germinação em ambiente iluminado; e 2 - germinação em ambiente sombreado, cada fator composto por quatro repetições de 25 sementes. O critério adotado para considerar a semente germinada foi à emissão da parte aérea, e em todos os tratamentos foram analisados os aspectos temporais do processo germinativo.

As análises dos aspectos temporais do processo germinativo foram determinadas pelas seguintes variáveis: índice de velocidade de emergência (equação 1) (Maguire, 1962); e porcentagem de germinação (equação 2) de acordo com Laboriau e Valadares (1976):

**Índice de velocidade de germinação (IVG):** permite inferir o vigor do lote de sementes. Quanto maior o IVG, maior a velocidade de germinação.

$$IVG = n_1 / d_1 + n_2 / d_2 \dots + n_n / d_n$$

Onde: n<sub>1</sub>: número de sementes germinadas no primeiro dia de contagem; n<sub>2</sub>: número de sementes germinadas no segundo dia de contagem; n<sub>n</sub>: número de sementes germinadas no enésimo dia de contagem.

d<sub>1</sub>: primeiro dia de contagem;

d<sub>2</sub>: segundo dia de contagem;

d<sub>n</sub>: enésimo dia de contagem.

**Porcentagem de germinação (% G):**

$$G = n \times 100 / N$$

Onde: N: número total de sementes postas para germinar; n: números de sementes germinadas; G: percentual de sementes germinadas

#### Análise estatística

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos. Para comparar entre tratamentos, a o número de sementes germinadas foi utilizado o teste de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ), para ambos os testes foi utilizado o programa MINITAB- *Statistical software*, versão 13.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Índice de velocidade de germinação (IVG), na comparação entre níveis de luminosidade apresentou diferença significativa somente no tratamento controle (Tabela 1), quando comparados ao teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). O tratamento controle mostrou uma expressiva aceleração na velocidade de germinação, neste tratamento foi aplicado somente o despolpe do no fruto, determinado pela retirada do epicarpo e mesocarpo. O despolpe em tratamentos pré-germinativos é recomendado por vários autores, dentre eles estão Meerow (1991) e Lorenzi et al., (2004), estes afirmam que a retirada da polpa (epicarpo e

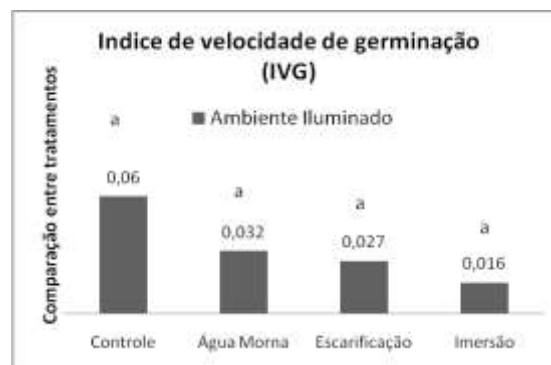
mesocarpo) é recomendada, pois acelera a germinação de sementes de varias espécies. Observamos também Martins et al., (1996), descreve que o despolpamento dos frutos ajuda no processo germinativo das sementes propiciando o aumento na aceleração da germinação de palmeira-inajá. O despolpamento também beneficiou a aceleração na germinação da espécie *Astrocaryum aculeatum* (FERREIRA & GENTIL, 2002).

No entanto o IVG na comparação entre tratamentos no ambiente iluminado (Figura 1) não obteve diferença significativa, o mesmo resultado se aplica na comparação entre tratamentos no ambiente sombreado (Figura 2).

**Tabela 1-** Índice de velocidade de germinação de semente de *L. pulchra* submetidas a tratamentos pré-germinativos. Comparação entre níveis de luminosidade.

Tratamento Pré-germinativo	Ambiente Sombreado	Ambiente Iluminado
	IVG	
Controle	0,25a	0,060b
Água Morna	0,025a	0,032a
Escarificação	0,018a	0,027a
Imersão	0,014a	0,016a

Tratamentos seguidos de letras iguais, na mesma linha não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).



**Figura 1-** Índice de velocidade de germinação de *L. pulchra* submetidas a tratamentos pré-germinativos sob níveis diferentes de luminosidade. Comparação entre tratamentos. Tratamentos seguidos de letras iguais, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).



**Figura 2-** Índice de velocidade de germinação de *L. pulchra* submetidas a tratamentos pré-germinativos sob níveis diferentes de luminosidade. Comparação



entre tratamentos. Tratamentos seguidos de letras iguais, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Por outro lado o percentual de germinação apresentou dados relevantes (Tabela 2), mostrando que no tratamento com sementes submersas em água morna (cerca de 47°C), durante 15 minutos foi mais expressivo, pois a quantidade de sementes germinadas no ambiente iluminado foi de 31%, resultado maior em relação ao ambiente sombreado com 24%. Seguido pelo tratamento escarificação que apresentou um percentual de germinação de 24% no ambiente iluminado, juntamente com o tratamento em imersão com 14%. Foi evidenciado que no ambiente iluminado o percentual de sementes germinadas foi maior em relação ao ambiente sombreado. No entanto o tratamento controle mostrou um percentual de germinação bastante similar no ambiente sombreado com 19% e no ambiente iluminado com 20% de sementes germinadas.

Deste modo Kobori (2006), descreve a germinação de sementes de palmeiras de forma lenta e desuniforme. Tal fato se aplica a *L. pulchra*, pois a mesma apresentou um baixo percentual de germinação, desuniformidade, e período muito longo de germinação. Em média levou-se de 164 há 276 dias para germinar, estes dados não diferem de muitas espécies de palmeiras. De acordo com Tomlinson (1990), em praticamente 25% das espécies de palmeiras necessitam de um período maior que 100 dias para germinar, e apresentam um percentual de germinação menor que 20%.

**Tabela 2-** Percentual de sementes germinadas de *L. pulchra*, submetidas a tratamentos pré-germinativos sob níveis diferentes de luminosidade.

Tratamento Pré-germinativo	Ambiente sombreado (%)	Ambiente Iluminado (%)
Controle	19	20
Água morna	24	31
Escarificação	16	24
Imersão	11	14

## CONCLUSÕES

1. O tratamento controle foi mais expressivo em relação ao (IVG) na comparação entre níveis de luminosidade, pois o mesmo apresentou diferença significativa.

2. A comparação entre tratamentos tanto no ambiente iluminado com no sombreado, não houve diferença significativa.

3. A porcentagem de sementes germinadas ocorreu em maior quantidade no tratamento com água morna no ambiente iluminado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.R.F; AKI, A.Y. Grande crescimento no mercado das flores. Agroanalysis. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, p. 8-11, 1995

- ARAÚJO, M.G.P; QUEIROZ, M.S.M. Morfologia da inflorescência De *Leopoldinia pulchra* Mart. (Arecaceae – Arecoideae). Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 891-893, jul. 2007.
- BIONDI, D; PEDROSA-MACEDO, J.H. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar, 2008.
- BLUM, C.T; BORGIO, M; SAMPAIO, A.C.F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.2, jun. 2008, p.78-97 .
- DIEFENBACH, S.S; VIERO, V.C. Cidades Sustentáveis: a importância da arborização através da utilização de espécies nativas - Congresso Internacional de Sustentabilidade e Habitação Social. Porto Alegre, 2010.
- EVANGELISTA, T.M; ROCH, M.R; CARVALHO, R.L; PIRES, L.L. Levantamento preliminar das principais espécies de palmeiras e perfil das empresas comercializadoras em Goiânia, Goiás. In: Congresso de pesquisa, ensino e extensão da UFG - Conpeex, 3, Goiânia. Goiânia: UFG, 2006.
- FERREIRA, S.A.N; GENTIL, D.F.O. Beneficiamento, pré-tratamento e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer - Arecaceae) In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém. (CD-ROM). 2002
- HENDERSON, A. *The palms of the Amazon*. Oxford University Press, Oxford, UK. 1995.
- KOBORI, N.N. Germinação de sementes de *Livistona chinensis* (Jack.) R. Br. ex. Mart. (ARECACEAE) Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes). 2006.
- LEAL, L; BIONDI, D. Potencial ornamental de espécies nativas. Revista científica eletrônica de engenharia florestal - issn 1678-3867 publicação científica da faculdade de agronomia e engenharia florestal de garça/faef ano iv, número, 08, agosto de 2006. Periodicidade: semestral
- LORENZI, H; SOUZA, H.M; COSTA, J.T.M; CERQUEIRA, L.S.C; FERREIRA, E. Palmeiras brasileiras exóticas e cultivadas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p.416. 2004.
- MARTINS, C.C; SILVA, W.R; BOVI, M.L.A. Tratamentos pré-germinativos de sementes de palmeira-inajá. *Bragantia*, 55 (1):23-128, 1996.
- MEEROW, A.W. *Palm Seed Germination*. Flórida: Cooperative Extension Service, 1991. 10p. (Bulletin 274).
- ODETOLA, J.A. Studies on seed dormancy, viability, and germination in ornamental palms. *Principes*, v.31, n.1, p.24-30, 1987
- PEREIRA, G.A; MONTEIRO, C.S; CAMPELO, M.A; MEDEIROS, C.O. Uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade na arborização pública: O caso do Recife. *Atualidades Ornitológicas*, Recife. N. 125, 2005.
- PIRES, N.A.M.T; MELO, M.S; OLIVEIRA, D.E; SANTOS, S.X. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. Soc. Bras. De Arborização Urbana REVSBAU, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.185-205, 2010
- SODRÉ, J.B. Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico. Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, 2005
- TOMLINSON, P.B. *The structural biology of palms*. Oxford: Clarendon Press, 1990. 460 p





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO LENTA EM DIFERENTES DOSAGENS E FORMULAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CANAFÍSTULA

Mateus Felipe Quintino Sarmiento<sup>(1)</sup>; Tiago Reis Dutra<sup>(2)</sup>; Marília Dutra Massad<sup>(2)</sup>; Janny Kelly Ramires Souza<sup>(3)</sup>; Priscila Silva Matos<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Acadêmico de Engenharia Florestal – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Câmpus Salinas; Fazenda Varginha Km 02 Rod.Salinas/Taiobeiras - Salinas/MG - CEP:39560-000. Bolsista de Iniciação Científica do IFNMG. Email: mateusengflorestal@hotmail.com

<sup>(2)</sup> Professor (a) Msc. do – Instituto Federal de Educação do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Câmpus Salinas; Fazenda Varginha Km 02 Rod.Salinas/Taiobeiras - Salinas/MG - CEP:39560-000

<sup>(3)</sup> Acadêmico de Engenharia Florestal – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Câmpus Salinas; Fazenda Varginha Km 02 Rod.Salinas/Taiobeiras - Salinas/MG - CEP:39560-000

**Resumo** – O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos fertilizantes de liberação lenta (FLL's) na fase de viveiro, sendo utilizado o fertilizante comercial Osmocote®, para a produção de mudas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial 2x5, constituído de duas formulações do FLL, Osmocote® MiniPrill Realise 19-06-10 com liberação total de 3 à 4 meses e Osmocote® Plus com Micro-Nutriente 15-09-12 com liberação total de 5 à 6 meses; além de cinco dosagens (0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10,0 g dm<sup>-3</sup>). Foi avaliado a altura, diâmetro e a relação entre as duas variáveis, sendo que não ocorreu interação entre o tipo de Osmocote® e as formulações, apenas efeito isolado das mesmas.

**Palavras-chave:** Adubação de nativas, espécie nativa, Osmocote®, *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

### INTRODUÇÃO

Com a expansão agropecuária, as matas nativas foram suprimidas para abertura de novas fronteiras, acarretando a redução de cobertura florestal, provocando degradação e desequilíbrio ambiental. Contudo com o aumento da fiscalização, medidas compensatórias (CALDEIRA, 2013) e a efetividade do Novo Código Florestal, o mercado de nativas vem crescendo, mas são necessárias pesquisas que definem protocolos e estratégias que favoreçam a produção de mudas de qualidade, em menor espaço de tempo e baixos custos. (CUNHA, 2005).

Dentre essas se destaca a canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.), pertencente à família das Fabaceae, subfamília das Caesalpinioideae, é uma planta decídua, heliófita, pioneira encontrada nos estados da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná principalmente na floresta latifoliada semidecídua. Sua madeira é moderadamente pesada (densidade de 0,69 g/cm<sup>3</sup>) sendo utilizada na construção civil, marcenaria, tanoaria, carrocerias, dormente, serviço de torno. Essa

espécie também é empregada em ornamentação de praças e rodovias devido seu belo florescimento, porém o maior potencial está relacionado as características de rusticidade e rápido crescimento, sendo utilizada para composição de reflorestamentos mistos e recomposição de áreas degradadas (LORENZI, 2008).

Para produzir mudas mais resistentes e aumentar a chance de sobrevivência no período pós-viveiro, é de suma importância à realização de adubações corretas, pois assim atingimos o máximo desenvolvimento dessa planta deixando-a preparada para o plantio em campo.

Uma das maneiras de acelerar o tempo de viveiro de uma muda é a utilização fertilizante de liberação lenta (FLL), uma vez que esse reduz a perda de nutrientes por lixiviação, salinização do substrato e intoxicação, algo comum em viveiros de nativas na qual não se conhece o protocolo da espécie trabalhada.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar formulações de Osmocote® com diferentes tempos de liberação de nutrientes em diferentes dosagens no crescimento inicial de mudas de canafístula.

### MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas de 10 matrizes localizadas no Município de Salinas - Minas Gerais, em Março de 2013.

O trabalho foi realizado durante os meses de novembro de 2013 a janeiro de 2014 e conduzido sob condições de viveiro telado, localizado no setor de Agricultura I do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG - Câmpus Salinas).

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições, no esquema fatorial 2 x 5, sendo estudado o efeito de duas formulações de Osmocote® (O1: Osmocote® MiniPrill Realise 19-06-10 com liberação total de 3 à 4 meses; O2: Osmocote® Plus com Micro-Nutriente 15-09-12 com liberação total de 5 à 6 meses) e cinco dosagens dos mesmo (0; 2,5; 5,0; 7,5; e

10,0 g dm<sup>-3</sup>). Cada unidade experimental foi constituída de 12 mudas.

Antes do substrato utilizado (Bioplant®) ser acondicionado em tubetes cônicos com capacidade volumétrica de 55 cm<sup>3</sup>, o mesmo foi homogeneizado com as dosagens de Osmocote® avaliadas.

Foi realizado a quebra de dormência das sementes de canafístula por meio do método de escarificação com o uso de lixa n°60 e posteriormente imersas em água quente à 95°C deixadas de repouso fora do aquecimento por 24 horas, à temperatura ambiente.

Após a realização do procedimento de quebra de dormência, as sementes foram desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio (2%) por 3 minutos. As mesmas foram semeadas em um número de três sementes por tubete.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) foi feito um raleio deixando apenas uma plântula por tubete, sendo realizada a primeira fertirrigação de cobertura quinzenal com 6mL planta<sup>-1</sup> de solução aquosa composta por 4g L<sup>-1</sup> de sulfato de amônio, 10g L<sup>-1</sup> de superfosfato simples, 4g L<sup>-1</sup> de cloreto de potássio e 1g L<sup>-1</sup> FTE BR12 (9%Zn, 3% Fe, 2% Mn, 0,1% Mo, 1,8% B, 0,8 Cu).

Aos 90 DAS foram avaliados a altura da parte aérea (H; cm) com o auxílio de uma régua milimetrada, o diâmetro do colo (DC; mm) por meio de um paquímetro digital, além da relação entre as duas variáveis (H/DC).

#### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando o efeito do tipo de formulação do adubo de liberação lenta foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05). Os efeitos das dosagens foram analisados por meio de regressões, e o valor de F foi corrigido; sendo apresentadas somente as equações cujos coeficientes de maior grau foram significativos (p < 0,05). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Sisvar 5.3 Build 77.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

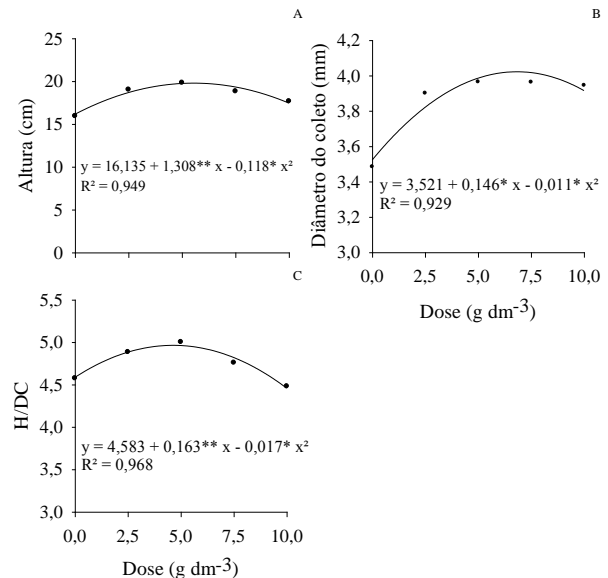
Não houve efeito significativo da interação entre os principais fatores avaliados nesse trabalho para nenhuma das características avaliadas, ocorrendo apenas o efeito isolado das doses (Figura 1) e formulações de Osmocote® (Tabela 1).

O tipo de formulação de Osmocote® que demonstrou os melhores resultados foi Osmocote® Plus com tempo de liberação total de 5 à 6 meses, com resultados positivos de H e DC (Tabela 1). Portanto essa formulação garante uma otimização no período de viveiro, podendo se estender ao pós-viveiro, isso devido ao seu tempo total de liberação, uma vez que as mudas estão aptas ao campo em um período inferior ao Osmocote® Plus, assim garantindo a muda uma resistência à troca de ambiente, possibilitando uma maior taxa de sobrevivência no período pós-viveiro.

**Tabela 1.** Altura da parte aérea e diâmetro do coleto de mudas de canafístula aos 90 DAS submetidas a diferentes formulações de Osmocote®

Tratamento	Variável	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Osmocote® 3 à 4 meses	17,9 b	3,79 b
Osmocote® 5 à 6 meses	18,6 a	3,91 a

Valores seguidos pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 1.** Altura da parte aérea (A); diâmetro do coleto de muda (B) e relação altura e diâmetro do coleto (C) de canafístula aos 90 dias após semeadura submetidas a diferentes doses de Osmocote®

Notou-se que as mudas de canafístula aos 90 DAS, as doses de máxima eficiência técnica (DMET) demonstraram valores distintos, sendo estimadas em 5,50 gdm<sup>-3</sup> para H, 6,63 gdm<sup>-3</sup> para DC e 4,79 gdm<sup>-3</sup> para H/DC.

A proximidade dos valores evidenciam que a utilização de uma dosagem média, pode contribuir para valores próximos ao DMET em todas as características, garantindo assim uma muda de canafístula com alto padrão de qualidade que atenda o mercado florestal.

Embora em condições de trabalhos distintas, os autores Neto e Botrel (2009), trabalhando com *Pinus taeda*, Brondani *et. al* (2008) e Rossa *et. al* (2013) encontraram resposta semelhante para altura e diâmetro, sendo que os dois últimos autores verificaram a mesma resposta para a relação H/DC, com o uso de fertilizantes de liberação lenta na produção de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan (angico-branco) e *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (paricá).

### CONCLUSÕES

- 1- A dosagem de Osmocote® que proporcionou melhor desenvolvimento de todas as características estudadas foi a de 5,64 gdm<sup>-3</sup>.
- 2- A formulação Osmocote® Plus com Micro-Nutriente proporcionou os melhores resultados para altura e diâmetro.

**AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Câmpus Salinas pela concessão de bolsas de Iniciação Científica.

**REFERÊNCIAS**

- BRONDANI, G.E.; SILVA, A.J.C.; REGO, S.S.; GRISI, F.A.; WENDLING, I.; ARAUJO, M.A. Fertilização de liberação controlada no crescimento inicial de angico-branco. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.9, n.2, p.167-176, 2008.
- CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELINA, W.M.; FARIA, J.C.T.; JUVANHOL, R.S. Substratos alternativos na produção de mudas de *chamaecrista desvauxii*. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.37, n.1, p.31-39, 2013.
- CUNHA, A.O.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, J.A.L.; SOUZA, V.C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *tabebuia impetiginosa* (mart. ex d.c.) standl. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.507-516, 2005.
- LORENZI, H., Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, 5ª edição, v. 1, 384p., 2008
- NETO, A.W. & BOTREL, M.C.G. Doses de Fertilizantes de Liberação Lenta na Produção de Mudanças de Pinus, *Agrarian*, v.2, n.3, p.65-72, jan./mar., 2009.
- ROSSA, U.B.; ANGELO, A.C.; NOGUEIRA, A.C.; BOGNOLA, I.A.; POMIANOSKI, D.J.W.; SOARES, P.R.C.; BARROS, L.T.S. Fertilização de liberação lenta no crescimento de mudas de paricá em viveiro. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, v. 33, n. 75, p. 227-234, jul./set. 2013.



## INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE *TIBOUCHINA CANDOLLEANA* (Mart. ex DC.) (MELASTOMATACEAE)

**Hernani Alves Almeida**<sup>(1),\*</sup>; **Thaise de Oliveira Bahia**<sup>(2)</sup>; **Erika Rodrigues Gonçalves Dias Mota**<sup>(1)</sup>; **Agnello Cesar Rios Picorelli**<sup>(1)</sup> **Geraldo Wilson Fernandes**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduação em Ciências Biológicas; Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade, Universidade Federal de Minas Gerais, \*[hernaniaa@yahoo.com.br](mailto:hernaniaa@yahoo.com.br). <sup>(2)</sup> Pós-Graduação em Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre; Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade, Universidade Federal de Minas Gerais. <sup>(3)</sup> Professor titular do Departamento de Ciências Naturais; Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade, Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo** – O objetivo do trabalho é comparar o desenvolvimento de plântulas de *Tibouchina candolleana* em diferentes condições nutricionais. Foram coletadas sementes no Parque Estadual do Rola Moça e semeadas em sete tipos diferentes de substratos. Foram feitas coletas destrutivas com 30, 90 e 150 dias para obtenção de medidas como: comprimento da raiz, comprimento do caule, número de folhas, diâmetro do caule e biomassa de raiz, caule e folhas, úmida e seca. O enriquecimento nutricional com NPK não influencia o comprimento total ( $P=0$ ,  $df=186$ ), o diâmetro da base ( $P=2.2 \cdot 10^{-16}$ ,  $df=186$ ) e biomassa seca ( $P=2.2 \cdot 10^{-16}$ ,  $df=186$ ) das plântulas de *T. candolleana*, porém, o enriquecimento do solo de canga com adubo orgânico afeta positivamente, assim como o substrato de viveiro. Comparando com o controle, observamos que em adubação química as plântulas tiveram, em todos os casos, menor crescimento. Isso pode ocorrer devido ao alto grau de adaptação das plantas ao habitat natural. Os altos valores de crescimento tanto no tratamento orgânico e viveiro podem estar relacionados com a facilidade das raízes se desenvolverem nestes solos. Isto demonstra que para produção de mudas a adubação do solo de canga com adubo orgânico é recomendada, assim como a utilização do substrato comum de viveiro

**Palavras-chave:** biomassa, adubação, NPK.

### INTRODUÇÃO

Inseridas no bioma do Cerrado, as vegetações de canga e campo rupestre representam as áreas mais críticas e ameaçadas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 1999). São fitofisionomias de grande fragilidade onde muitas espécies estão em vias de extinção, em razão da pequena área que ocupam e da forte ação antrópica sofrida (MENEZES & GIULIETTI, 2000, RIBEIRO & FERNANDES, 2000, VIANA *et al.*, 2005). Uma alternativa indicada para a

reabilitação dessas áreas degradadas seria a revegetação através do transplante de mudas de espécies nativas produzidas em viveiros. (NEGREIROS *et al.*, 2009). E, apesar da utilização de técnicas silviculturais, a ciência da restauração tem absorvido cada vez mais conceitos ecológicos, buscando o aumento da eficiência no estabelecimento das mudas na área a ser recuperada (BUSATO *et al.*, 2012).

Além disso, o uso de espécies nativas do campo rupestre em programas de recuperação de áreas degradadas tem sido dificultado pela falta de estudos sobre mudas. (NEGREIROS *et al.*, 2009). O objetivo do trabalho é comparar o desenvolvimento de *Tibouchina candolleana* em diferentes condições nutricionais. Desta forma, espera-se responder a seguinte pergunta: (i) A adubação do substrato influencia no desenvolvimento das plântulas? A premissa é que em um substrato com mais nutrientes a plântula se desenvolva mais, comparativamente, e acumule mais biomassa.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Reserva Vellozia, Serra do Cipó, MG. As sementes foram coletadas no Parque Estadual do Rola Moça em março de 2013. Sete tipos de substrato foram preparados: (1) controle, composto por subsolo de canga; (2) adubação química recomendada, NPK, utilizando 2l de  $CaCO_3$  e 1l de NPK (4:14:8) para cada 360l de subsolo (BARROS & STRINGHETTA, 1999). Dosagens de 10 e 100 vezes menores e 10 vezes maiores do que a recomendada, chamados, respectivamente, (3) NPK/10, (4) NPK/100 e (5) NPK\*10. O tratamento (6) orgânico, composto por subsolo de canga com adubo orgânico (2:1) e, (7) viveiro, composto por terra, areia e esterco (3:2:1), com 30 repetições cada. As sementes foram feitas diretamente nos recipientes onde as plântulas foram cultivadas, os mesmos foram arranjados em blocos com delineamento inteiramente casualizado. Foram regados por 5 minutos duas vezes ao dia. Esperou-se 30 dias para que ocorresse o processo de

germinação e a partir daí foi contado o tempo para crescimento. As plântulas foram coletadas após 30, 90 e 150 dias. Em cada época realizaram-se coletas destrutivas, assim, aferiu-se de cada planta, o comprimento do ramo principal e da raiz, o diâmetro da base e o número total de folhas. Foi feito o registro da produção de biomassa de raiz, caule e folhas. Para obtenção de raízes, realizou cuidadosa lavagem com água sobre peneira de malha de 2 mm, até a remoção completa das partículas de substrato aderidas às raízes. A biomassa seca de cada componente coletado das plantas foi ensacado, e levado para laboratório para secagem em estufa a 70°C, até ser atingido peso constante, e pesados em balança analítica (precisão de 0,001g), conforme Chiariello *et al.* (1989).

### Análise estatística

Para testar a influência do enriquecimento nutricional em três variáveis (comprimento total, diâmetro da base e peso seco total) foram realizados testes utilizando modelos lineares generalizados – GLM, cada modelo foi construído utilizando uma distribuição de erros adequada, de acordo com a crítica ao modelo (CRAWLEY, 2007).

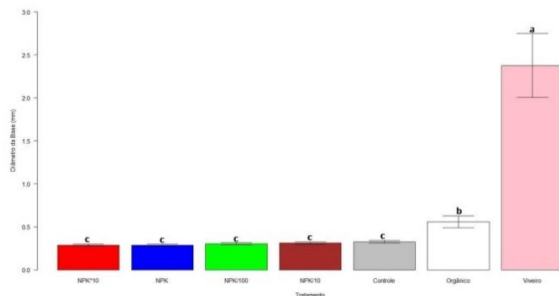
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plântulas de *Tibouchina candolleana* respondem à adubação do substrato. O enriquecimento nutricional com NPK não influencia, independente da concentração, no comprimento total ( $P=0$ ,  $df=186$ ), o diâmetro da base ( $P=2.2 \cdot 10^{-16}$ ,  $df=186$ ) e biomassa seca ( $P=2.2 \cdot 10^{-16}$ ,  $df=186$ ), porém o enriquecimento do solo de canga com adubo orgânico afeta positivamente as plântulas, assim como o substrato de viveiro. As médias do comprimento total diferiram entre si, (figura 1), sendo que as plântulas do tratamento viveiro cresceram mais e tiveram em média 427 mm, enquanto aquelas plântulas tratadas com NPK, 11,96 mm. O mesmo aconteceu com as medidas de diâmetro da base (figura 2) e peso total (viveiro 2,37, NPK 0,28, viveiro 1.83<sup>2</sup>g e NPK 9.76<sup>4</sup> respectivamente) As maiores médias de crescimento de todas as variáveis analisadas foram do tratamento viveiro.

Comparando com o tratamento controle, observou-se que em qualquer tratamento com adubo químico as plântulas tiveram, em todos os casos, menor crescimento, quando comparado com os outros tratamentos, apresentando uma escala negativa de quanto mais adubo químico menores foram as medidas médias de crescimento. Porém, em todas as variáveis analisadas os tratamentos adubados com NPK e o controle são estatisticamente iguais, (exceto para o comprimento total em que NPK\*10 que apresenta média menor).

De acordo com Teixeira e Lemos-Filhos (2002) alguns fatores limitantes, como alta incidência solar, pouca matéria orgânica disponível e solo pobre e com altas concentrações de metais pesados, são características ambientais dos ambientes naturais que estas plantas habitam. O alto grau de adaptação das plantas a esse ambiente pode explicar o fato, de que as médias de comprimento total, diâmetro da base e

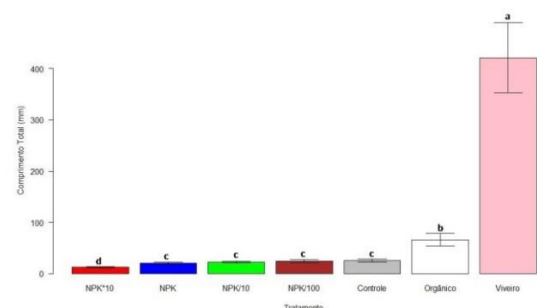
biomassa seca no tratamento controle são superiores às médias dessas variáveis nos tratamentos adubados quimicamente. Os altos valores de crescimento das plântulas tanto no tratamento orgânico, e, principalmente, no viveiro podem estar relacionados com a facilidade das raízes se desenvolverem nestes solos, pela aeração que o solo propicia e pela presença de matéria orgânica nos dois substratos. Malavolta (1981) cita que os adubos orgânicos atuam como fontes de reservas de nutrientes e ainda melhoram as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, além disso, o substrato exerce grande influência na arquitetura do sistema radicular, sendo de grande importância a sua aeração e aderência às raízes (HOFFMANN *et al.*, 2001).



**Figura 1.** Comprimento Total de *Tibouchina candolleana* em sete tipos de substrato com diferentes adubações. As barras mostram valores médios e erro padrão.

Embora haja evolutivamente adaptadas a condições edáficas de extrema deficiência nutricional, outros estudos em campos rupestres quartzíticos têm mostrado que algumas espécies respondem positivamente a substratos adubados com NPK (FERNANDES *et al.*, 2007 e NEGREIROS *et al.*, 2009).

Os resultados demonstram que para produção em larga escala de mudas, tanto para comercialização como para replantio em áreas degradadas, a adubação do substrato com adubo orgânico é recomendada, assim como a utilização do substrato comum de viveiro. Porém estudos futuros são importantes para entender a ecologia e a sobrevivência dessa muda pós transplantio.



**Figura 2.** Diâmetro da Base de *Tibouchina candolleana* em sete tipos de substrato com diferentes adubações. As barras mostram valores médios e erro padrão.

## CONCLUSÕES

1. Plântulas de *Tibouchina candolleana* respondem positivamente à adubação orgânica.
2. Ocorre uma relação negativa entre o crescimento de plântulas de *T. candolleana* e a adubação do substrato com nutriente químico.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à VALE e FAPEMIG pelo financiamento do projeto e ao CNPQ pela concessão das bolsas de iniciação científica e pós-graduação dos autores. Também agradecemos ao IEF e à UFMG pelo apoio logístico.

## REFERÊNCIAS

- BARROS N.F. & STRINGHETA A.C.O. Plantas ornamentais arbóreas e arbustivas. IN: A.C. RIBEIRO, P.T.G. GUIMARÃES & V.A.V ALVARES (Eds.) Recomendações para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa: 5<sup>a</sup> Aproximação, CFSEMG, 1999 273-276p.
- BUSATO L.C., COUTINHO-JUNIOR, R., VIEIRA J., ESPERANÇA A.A.F. & MARTINS S.V. Aspectos ecológicos na produção de sementes e mudas para a restauração. IN: MARTINS S.V. Restauração ecológica de ecossistemas degradados. Viçosa-MG: Editora UFV, 2012 101-168p.
- CRAWLEY, M. J. The R Book. John Wiley and Sons. New York. 2007.
- HOFFMANN, A., PASQUAL, M., CHALFUN, N. N. J. ET AL. Efeito de substrates na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira “Mrubakaido”. Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras: Editora UFLA, 2001 462-467p.
- HUNT, R. ET AL. Plant growth curve. The functional approach to plant growth analysis. Edward Arnold Ltd. 1982 248p.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. São Paulo: Ceres, 1981 608p.
- MENEZES N.L. & GIULIETTI A.M. Campos rupestres. IN: MENDONÇA, M.P. LINS, L.V. Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Fundação. Belo Horizonte: Biodiversitas, Fundação Zoobotânica, 2000 65-73p.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado e pantanal. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Funatura, Conservation International, Fundação Biodiversitas e Universidade de Brasília, 1999 540p.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403, 2000 853-858p.
- NEGREIROS, DANIEL, FERNANDES, G. W., SILVEIRA, F. A., & CHALUB, C. Seedling growth and biomass allocation of endemic and threatened shrubs of rupestrian fields. Acta oecologica 35.2, 2009 301-310p.
- RIBEIRO K.T. & FERNANDES G.W. Patterns of abundance of a narrow endemic species in a tropical and infertile montane habitat. Plant Ecology 147, 2000 205-218p.
- VIANA L.R., FERNANDES G.W. & SILVA C.A. Ecological road threatens endemic Brazilian plant with extinction. Plant Talk 41, 2005 15p.
- TEIXEIRA W. A & LEMOS-FILHO, J. P. Fatores edáficos e a colonização de espécies lenhosas em uma cava de mineração de ferro em Itabirito, Minas Gerais: Árvore 26, 2002 25-33p.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ANÁLISE DE DIFERENTES SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE *CEDRELA FISSILIS*

**Paulo Éber Soares da Silveira**<sup>(1)</sup>; **Cássio Thomas da Silveira**<sup>(2)</sup>; **Nivea Chimendas Aloy**<sup>(3)</sup>; **Bruna Casanova Silva**<sup>(4)</sup>; **Valdir Marcos Stefenon**<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal; Campus São Gabriel; Universidade Federal do Pampa; [paulo.eber32@hotmail.com](mailto:paulo.eber32@hotmail.com); Rua Aluizio Barros Macedo, Br 290, km 423, São Gabriel - RS 97300-000.

<sup>(4)</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal; Campus São Gabriel; Universidade Federal do Pampa; Rua Aluizio Barros Macedo, Br 290, km 423, São Gabriel - RS 97300-000.

<sup>(2)</sup> Acadêmico do Curso de Biotecnologia; Campus São Gabriel; Universidade Federal do Pampa; Rua Aluizio Barros Macedo, Br 290, km 423, São Gabriel - RS 97300-000.

<sup>(4)</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal; Campus São Gabriel; Universidade Federal do Pampa; Rua Aluizio Barros Macedo, Br 290, km 423, São Gabriel - RS 97300-000.

<sup>(3)</sup> Professor; Campus São Gabriel; Universidade Federal do Pampa; Rua Aluizio Barros Macedo, Br 290, km 423, São Gabriel - RS 97300-000.

**Resumo** – Com o desenvolvimento florestal do Brasil, os recursos naturais vem sendo explorados cada vez mais sem o devido respeito às leis Florestais. As plantações florestais (exóticas ou nativas) ocupam um grande território brasileiro, atendendo cerca de 30% da demanda nacional de madeira. No presente trabalho, foram testados diferentes formulações de substratos para obter maior produtividade com menor custos na produção mudas de cedro (*Cedrela fissilis*). Sementes de 10 plantas matrizes (n=320) foram germinadas e cultivadas em casa de vegetação em 10 diferentes substratos. Foram avaliados a altura e o diâmetro das mudas após 120 dias de transplante. Obteve-se resultados satisfatórios em cinco substratos, agregando-os maior relevância econômico. O substrato composto somente por húmus apresentou os melhores resultados com relação a altura e diâmetro das mudas, porém, o custo é muito mais alto. Substratos alternativos com terra, esterco bovino, esterco equino e maravalha apresenta resultados satisfatórios e um custo muito mais baixo.

**Palavras-chave:** solo, húmus, plantio, matrizes.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil situa-se entre os dez maiores países em florestas plantadas do mundo, contando com 6,4 milhões de hectares. Com isso, é importante salientar a importância econômica das espécies florestais. Árvores maduras com características fenotípicas desejáveis vêm sendo selecionadas ao longo do tempo e incorporadas em programas de melhoramento, visando a obtenção de genótipos mais produtivos (SATORETTO et al., 2010).

Estes programas de melhoramento genético tem crescido anualmente favorecendo o aumento da produção no setor florestal, porém tem se encontrado limitações, como o longo tempo necessário para as plantas atingirem uma estabilidade fenotípica e maturidade reprodutiva. Além disso, é bastante comum haver dificuldades de controle nos cruzamentos entre espécies, baixa variabilidade genética, entre outros fatores (SATORETTO et al., 2010).

No que diz respeito ao melhoramento genético de espécies nativas, a seleção de matrizes e produção de mudas para testes visando a obtenção de indivíduos com características de interesse comercial é uma das estratégias utilizadas no melhoramento genético de espécies florestais arbóreas.

*Cedrela fissilis*, vulgarmente conhecida como Cedro, é uma espécie florestal de origem nativa do Brasil, que apresenta grande importância ecológica com grande potencial de regeneração natural. É uma espécie de grande plasticidade silvicultural, embora o seu cultivo em larga escala seja inibido pelo ataque de *Hypsipyla grandella*. (PINHEIRO et al., 1990).

O presente trabalho objetivou testar diferentes substratos para a produção de mudas de cedro, utilizando-se materiais de fácil obtenção e baixo custo financeiro.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo situa-se no município de São Gabriel localizado no Rio Grande do Sul, região da Fronteira Oeste do Estado, sob coordenadas 30°20'09" S e 54° 19'12" O. O clima predominante é do tipo subtropical úmido em toda

região do estado de baixa altitude. As estações são bem definidas com verões quentes e úmidos.

O experimento com *Cedrela fissilis*, iniciou-se com a coleta de frutos e sementes das árvores matrizes localizadas no perímetro urbano do município. As plantas matrizes foram selecionadas no perímetro urbano devido ao fato de estarem praticamente extintas nas florestas nativas.

Os equipamentos utilizados foram, GPS de navegação para localização das matrizes, suta métrica para medição dos distintos diâmetros, tesoura de poda aérea para coleta de frutos e hipsômetro Vertex IV para medição das alturas.

Foram coletados frutos de 10 árvores matrizes, no período entre 8 de julho de 2013 a 20 de julho de 2013.

Posteriormente esta etapa de localização, caracterização das árvores matrizes e coleta de frutos maduros, foi realizada a semeadura das sementes em canteiros de areia suspensos, em estufa de plástico, na Universidade Federal do Pampa, campus de São Gabriel.

Para o teste de substratos (Tabela 1), 32 mudas foram aleatoriamente selecionadas das dez árvores matrizes e plantadas em cada um com 10 diferentes substratos (Figura 1), totalizando 320 mudas. As sementes foram germinadas em canteiros de areia e transplantadas para tubetes com os diferentes substratos após atingirem aproximadamente 6,0 cm de altura.

Medidas da altura e diâmetro de todas as mudas foram realizadas após 120 dias de cultivo em casa de vegetação com irrigação diária até total saturação do substrato, sob temperatura média de 30°C.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

No estudo foi utilizado a análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento inteiramente casualizado (DIC). As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os melhores resultados em relação à altura das plantas foram obtidas para os substratos E (100% húmus) e D (35% terra + 15 % húmus +30% EE + 20% EB), que apresentaram 17,4 e 17,28 cm de altura média, respectivamente (Figura 2A).

Para as medidas de diâmetro, os melhores resultados foram obtidos com o substrato E (100% húmus), com 6,9 mm de diâmetro, seguido pelo substrato B (25% húmus+ 25 % maravalha+ 25%terra+25%EE ), com 6,4 mm de diâmetro (Figura 2B).

Apesar de apresentar o melhor resultado com relação a altura e diâmetro das mudas, o substrato E, composto somente por húmus possui um custo de produção aproximadamente 85% superior aos substratos B e D, que também apresentaram resultados satisfatórios.

### CONCLUSÕES

1. Apesar de a utilização de húmus 100% apresentar os melhores resultados, o uso de substratos alternativos com terra, esterco bovino, esterco equino e maravalha apresenta resultados satisfatórios e um custo muito mais baixo.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Pampa pelo apoio logístico e financeiro.

### REFERÊNCIAS

- SATORETTO, L. M.; SALDANHA, C. W. e CORDER, M. P. M. Melhoramento genético de espécies florestais. Revista da Madeira 125. 2010.
- PINHEIRO, A. L.; MARAGON, L. C. e PAIVA, G. L. R. M. Características fenológicas do cedro (*Cedrela fissilis* vell.) em Viçosa, Minas Gerais. Boletim de Pesquisa Florestal 21: 21-26. 1990.

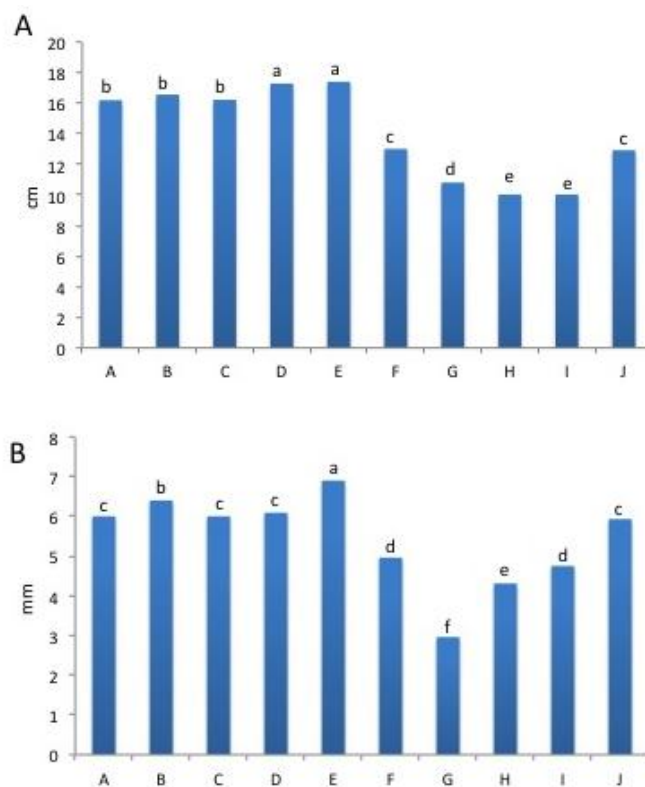
**Tabela 1:** Formulação dos substratos utilizadas na produção de mudas de *Cedrela fissilis*.

Substratos	Formulações de substratos	R\$ ( t )
A	25% areia+25%EB+25%EE+25%humus	250,00
B	25% húmus+ 25 % maravalha+ 25%terra+25%EE	250,00
C	30% húmus + 40% terra% 30% EE	300,00
D	35% terra + 15 % húmus +30% EE + 20% EB	150,00
E	100% húmus	1000,00
F	33%EE+34%areia+33%terra	100,00
G	100%EE	40,00
H	25%EE+75%terra	10,00
I	75%EE+25%terra	30,00
J	50%EE+50%terra	20,00

EE= Esterco Equino; EB=Esterco Bovino



**Figura 1:** Mudanças de *Cedrela fissilis* 30 dias após o transplante em dez diferentes substratos. Composição dos substratos conforme Tabela 1.



**Figura 2:** Medidas do desenvolvimento das mudas de *Cedrela fissilis* em 10 diferentes substratos. (A) Média de altura das mudas, medida em cm. (B) Média de diâmetro das mudas, medida em mm. Barras seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente segundo o teste de Tukey a 5%.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DE MUDAS DE *Anadenanthera macrocarpa* (BENTH) BRENAN SOB EFEITO DE CALAGEM, FOSFATAGEM E ISOFLAVONÓIDE FORMONONETINA.

**Andréa C. Baptistel<sup>(1)</sup>; Júlio C. A. Nóbrega<sup>(2)</sup>; Fatima M. S. Moreira<sup>(3)</sup>; Rafaela S. A. Nóbrega<sup>(4)</sup>; Leandro R. C. Santos<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Mestre em Fitotecnia; Departamento de Engenharias, Campus Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí (CPCE/UFPI), Email [andrea.baptistel@hotmail.com](mailto:andrea.baptistel@hotmail.com), Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, Planalto Novo Horizonte, CEP 64.900-000, Bom Jesus, PI; <sup>(2)</sup> Professor do Departamento de Engenharias, CPCE/UFPI, Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, Planalto Novo Horizonte, CEP 64.900-000, Bom Jesus, PI; <sup>(3)</sup> Professora do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, CEP 37.200-000, Lavras, MG; <sup>(4)</sup> Professora do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, MG, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA; <sup>(5)</sup> Estudante de Agronomia; Departamento de Engenharias, CPCE/UFPI, Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, Planalto Novo Horizonte, CEP 64.900-000, Bom Jesus, PI.

**Resumo** – Conhecida como Angico Preto, a espécie *Anadenanthera macrocarpa* pode ser utilizada em projetos de reflorestamento, jardinagem e recuperação de áreas degradadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar algumas características morfológicas do sistema radicular das mudas de *Anadenanthera macrocarpa*, sob a influência do uso da calagem, fosfatagem e aplicação do isoflavonóide formononetina. Foi utilizado como substrato o Latossolo Amarelo distrófico, coletado a uma profundidade de 90 a 180 cm e submetido aos seguintes tratamentos: duas doses de calcário dolomítico (0 e 1,61 g), cinco doses de adubo fosfatado misto (0, 200, 400, 600 e 800 mg dm<sup>-3</sup>) e duas doses de formononetina (0 e 1,0 g). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado cujo esquema fatorial foi 2x5x2 totalizando 20 tratamentos e 10 repetições. Foram avaliadas as variáveis: área, diâmetro, densidade, comprimento médio, volume e massa seca radicular. Os resultados obtidos demonstram que a espécie *Anadenanthera macrocarpa* responde positivamente as doses de P variando entre 153 a 534,9 mg dm<sup>-3</sup>, principalmente em solo sem calcário e com aplicação de formononetina.

**Palavras-chave:** Angico Preto, parâmetros radiculares, doses de fósforo, micorrizas.

### INTRODUÇÃO

Pertencente à família Fabaceae, a espécie *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan, conhecida como Angico Preto é bastante encontrada na Chapada das Mangabeiras, ao Sul do Piauí. Possui características que a capacitam para ser utilizada em

projetos de reflorestamento, jardinagem e recuperação de áreas degradadas, segundo Lorenzi (2008).

Dentre os nutrientes requeridos pelas plantas o fósforo (P) é o mais demandado por desempenhar, entre outras funções, o armazenamento e transferência de energia na fase inicial de crescimento das espécies (MACEDO & TEIXEIRA, 2012). No entanto, para que o nutriente seja disponibilizado às plantas em solos ácidos faz-se necessário a aplicação do calcário para elevar o pH do mesmo (MACEDO & TEIXEIRA, 2012). Além da acidez, outro fator importante que pode influenciar na aquisição de nutrientes pelas plantas, é a relação simbiótica com microrganismos existentes no solo, como por exemplo, os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), os quais podem ser estimulados com a aplicação do isoflavonóide formononetina.

Sabe-se que o sistema radicular das plantas tem relação direta com a aquisição de água e nutrientes. Com isso, sistemas radiculares bem desenvolvidos são desejáveis, principalmente na fase de muda, pois elevam a capacidade de sobrevivência da mesma no campo. Além disso, o conhecimento sobre parâmetros radiculares de plantas, pode contribuir, segundo Boni et al. (2008), para o uso adequado da irrigação, dentre outros benefícios.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar algumas características morfológicas do sistema radicular de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* sob a influência do uso da calagem, fosfatagem e aplicação do isoflavonóide formononetina.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em viveiro com sombrite a 50% pertencente a Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE/UFPI) no município



de Bom Jesus/PI, com coordenadas geográficas: latitude 14°41'25" sul, longitude 9°20'55" oeste e altitude de 275 m, precipitação pluviométrica anuais em média de 900 mm e temperatura entre 18°C a 40°C segundo Aguiar & Gomes (2004), no período de dezembro de 2012 a março de 2013.

As sementes foram adquiridas de árvores matrizes de ocorrência espontânea encontradas na região e submetidas a teste de germinação conforme sugerido por Tucci et al. (2007). O solo utilizado na produção de mudas foi o Latossolo Amarelo coletado a uma profundidade de 90 a 180 cm de uma área não cultivada e peneirado com peneiras de 4 mm. O delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado com arranjo fatorial 2x5x2 totalizando 20 tratamentos sendo: duas doses de calcário dolomítico PRNT 91% (0 e 1,61g), cinco doses de adubo fosfatado misto (0, 200, 400, 600 e 800 mg dm<sup>-3</sup>) e duas doses de formononetina (0 e 1,0 g) com 10 repetições.

As variáveis radiculares foram analisadas pelo aparelho DELTA T SCAN® type DTS-UM-1 com resultados posteriormente interpretados pelo programa DOS 5 para obtenção da área, diâmetro, densidade e comprimento médio radicular. Foi avaliado também o volume radicular, conforme Basso (1999) e a massa seca radicular. Os resultados encontrados para cada variável foram submetidos ao teste de média Tukey (p<0,01 e p<0,05) e quando significativa para os tratamentos com P, foi realizado regressão através do programa SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis radiculares, observou-se para AR efeito isolado da adubação fosfatada cuja dose de 534,9 mg dm<sup>-3</sup> proporcionou 2.752,51 mm<sup>2</sup> na presença do isoflavonóide formononetina e ausência da calagem (Figura 1A). Para a MSR verificou-se interação dupla (Figura 1B) entre os fatores obtendo-se o valor de 2,2 g planta<sup>-1</sup> na dose de 480 mg dm<sup>-3</sup> de P do solo sem calcário.

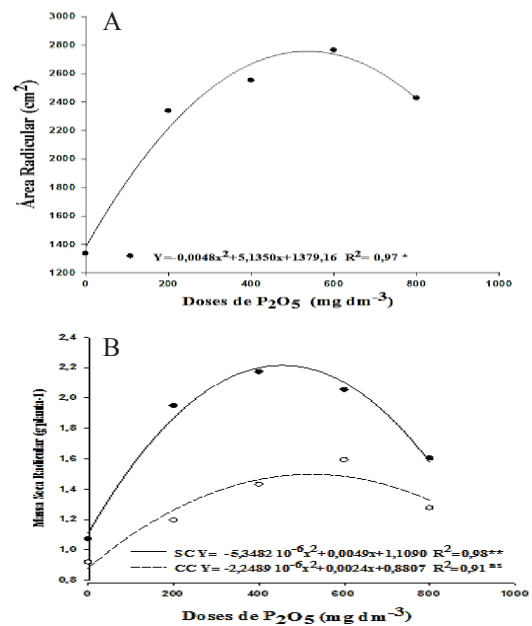
**Tabela 01:** Efeito do calcário e isoflavonóide formononetina sobre as variáveis radiculares: área (AR), densidade (DR), diâmetro (DIR), comprimento médio radicular (CMR), volume (VR) e massa seca radicular (MSR).

CALCÁRIO						
Dose	AR	DR	DIR	CMR	VR	MSR
0	2505,8a	0,067a	0,68a	3662,1a	6,41a	1,77a
1	2061,8b	0,061b	0,69a	3034,8b	2,86b	1,28b
<b>Médias</b>	<b>2283,8</b>	<b>0,064</b>	<b>0,68</b>	<b>3348,4</b>	<b>4,63</b>	<b>1,52</b>
ISOFLAVONÓIDE FORMONONETINA						
0	2179,3b	0,066a	0,68a	3154,9b	4,11b	1,34b
1	2388,3a	0,063b	0,69a	3542,0a	5,18a	1,70a
<b>Médias</b>	<b>2283,8</b>	<b>0,064</b>	<b>0,68</b>	<b>3348,4</b>	<b>4,64</b>	<b>1,52</b>
<b>CV%</b>	<b>23,80</b>	<b>15,85</b>	<b>17,91</b>	<b>21,76</b>	<b>26,62</b>	<b>30,52</b>

Significativo pelo Teste de F.

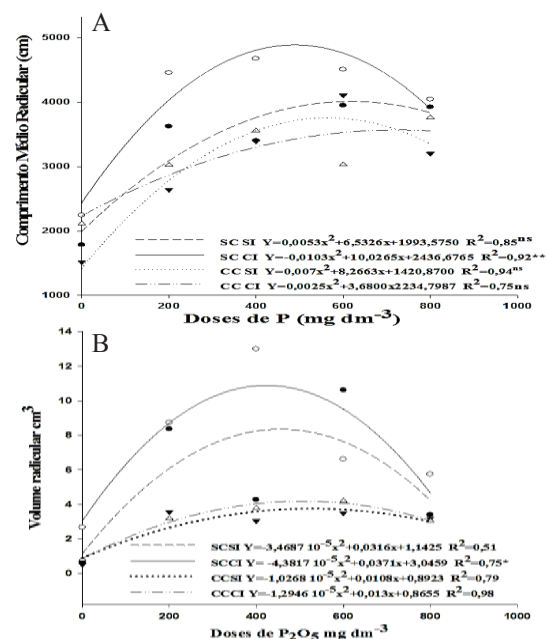
Foi constatado ainda que, em solo sem calcário e com isoflavonóide formononetina, a melhor dose de P

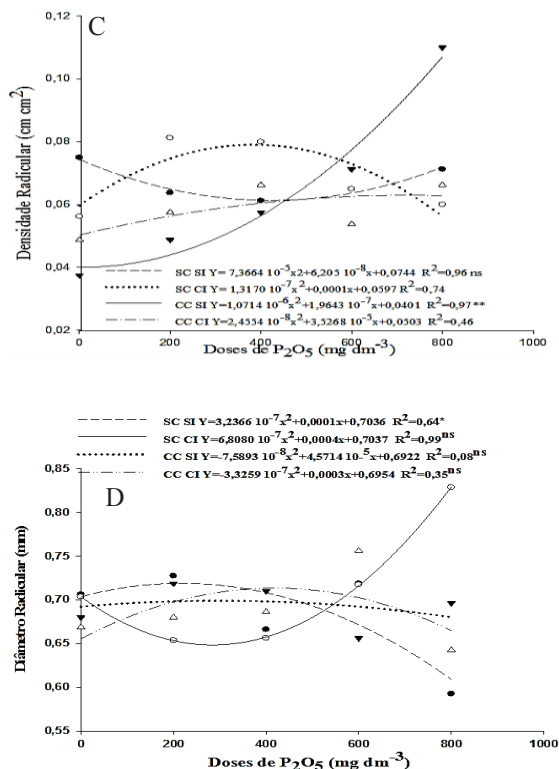
foi de 400 mg dm<sup>-3</sup>, significando uma redução de 80 mg dm<sup>-3</sup> de P.



**Figura 1:** Efeito isolado do fósforo sobre área radicular (A); e do calcário e fósforo para massa seca radicular (B). Resultados significativos pelo Teste de Tukey a \*1% e ns não significativo.

Ceconi et al. (2006) encontraram resultados significativos para MSR na dose de 405 mg dm<sup>-3</sup> durante avaliação da espécie *Luehea divaricata* Mart. O CMR e o VR foram influenciados pela interação tripla entre o calcário, P e isoflavonóide formononetina, obtendo-se resposta significativa no tratamento sem calcário e presença de isoflavonóide formononetina. O CMR foi de 4.900 mm na dose de 486 mg dm<sup>-3</sup> de P e o VR foi de 10,5 cm<sup>3</sup> na dose de 423 mg dm<sup>-3</sup> de P (Figuras 2A e 2B). No entanto, para a variável DR a planta foi mais responsiva na presença de calcário, ausência de isoflavonóide formononetina com aumento linear das doses de P (Figura 2C). Já para o DIR foi constatado que a dose de 154 mg dm<sup>-3</sup> de P, na ausência de calcário e isoflavonóide formononetina atingiu o valor de 0,71 mm (Figura 2D).





**Figura 2:** Efeito da interação tripla (C x P x I) sobre as variáveis (A) comprimento médio, (B) volume, (C) diâmetro e (D) densidade radicular. Resultados significativos a \*, \*\*5% e <sup>ns</sup> não significativo pelo Teste de Tuckey. Nos tratamentos SCSI- sem calcário e isoflavonóide, SCCI- sem calcário e com isoflavonóide CCSI- com calcário e sem isoflavonóide e CCCI- com calcário e isoflavonóide

Resultados semelhantes para DR e DIR foram observados por Bovi et al. (1999) ao avaliarem a espécie *Bactris gasipaes* Kunth, Flores-Aylas et al. (2003) ao estudarem as espécies *Senna macranthera*, *Guazyma ulmifolia* e *Senna multijuga* e Martins et al. (2004) para a espécie *Eucalyptus grandis*.

No presente estudo, os resultados obtidos para AR, MSR, CMR, DIR, DR e VR demonstraram a maior adaptabilidade de *Anadenanthera macrocarpa* a solos ácidos, embora responsiva a aplicação de P e isoflavonóide formononetina. Neste sentido, constatou-se que os parâmetros radiculares avaliados foram beneficiados pelo P, que entre outras funções, pode atuar na formação das raízes nas plantas, proporcionando-lhes resistência durante a penetração no solo e aumento da absorção de nutrientes (PRADO, 2008).

## CONCLUSÕES

1. A espécie *Anadenanthera macrocarpa* responde positivamente as doses de fósforo entre 153 a 534,9 mg dm<sup>-3</sup>.

2. A melhor resposta de *Anadenanthera macrocarpa* a adubação fosfatada para os parâmetros radiculares ocorre em solos sem aplicação de calcário e com uso de formononetina.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq por financiar o projeto "Biofertilizante formononetina (isoflavonóide) como estimulante de micorrização em soja e milho para aumento de

produtividade associada ao uso de fertilizantes minerais" (Edital 69/2009) e a CAPES pela bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. Projeto cadastro de fontes de abastecimento de água subterrânea, Estado do Piauí: diagnóstico do município de Bom Jesus/PI, Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- BASSO, S. M. S. Caracterização morfológica e fixação biológica de Nitrogênio de espécies de *Adesmia* DC e *Lotus* L. Tese de doutorado em Zootecnia. Universidade Federal do Rio grande do Sul – UFRG. F. 268, porto Alegre/RG, 1999.
- BONI, G., COSTA, C. A. G., GONDIM, R. S., MONTENEGRO, A. A. T.; OLIVEIRA, V. H. Distribuição do sistema radicular do cajueiro-anão precoce (clone CCP-09) em cultivo irrigado e sequeiro, Ceará, Brasil. Rev. Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 1-6, 2008.
- BOVI, M. L. A.; SPIERING, S. H.; BARBOSA, A. M. M. Densidade radicular de progênes de pupunheira em função de adubação NPK. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, n. 3, p. 186-193, 1999.
- CECONI, D. E., POLETTO, I., BRUN, E. J.; LOVATO, T. Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência da adubação fosfatada. CERNE, v. 12, n. 3, p. 292-299, Lavras, 2006.
- FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- FLORES-AYLAS, W. W., SAGGIN-JÚNIOR, O. J., SIQUEIRA, J. O.; DAVIDE, A. C. Efeito de *Glomus etunicatum* e fósforo no crescimento inicial de espécies arbóreas em semeadura direta. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 2, p. 257-266, Brasília/DF. 2003.
- LORENZI H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, 5ª edição, v.1, pg. 194, Instituto Plantarium Ltda, Nova Odessa/SP, 2008.
- MACEDO, S. T.; TEIXEIRA, P. C.. Calagem e adubação fosfatada para a formação de mudas de arará-boi. Revista Acta Amazonica, 42 : 405-412, 2012.
- MARTINS, L. F. S., POGGIANI, F., OLIVEIRA, R. F., GUEDES M. C.; GONÇALVES J. L. M. Características do sistema radicular das árvores de *Eucalyptus grandis* em resposta à aplicação de doses crescentes de biossólido. Revista Scientia Forestalis, n. 65, p 207-218, 2004.
- PRADO, R M. Nutrição de plantas. Editora UNESP, pg. 83 – 201. 2008.
- TUCCI, C. A. F.; SILVA, A. R. M.; LIMA, H. N.; FIGUEIREDO, A. F. Doses crescentes de corretivo na formação de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). Revista Acta Amazônica, 37:195-200, 2007.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## AValiação MORFOFISIOLÓGICA EM MUDAS DE *Galesia integrifolia* (Spreng.) Harms SOB DIFERENTES MANEJOS HÍDRICOS

**Paulo Ricardo Lima<sup>(1)</sup>; Ubirajara Contro Malavasi<sup>(2)</sup>; Marlene de Matos Malavasi<sup>(3)</sup>; João Alexandre Lopes Dranski<sup>(4)</sup>; Augustinho Borsoi<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Doutorando em Agronomia - Produção Vegetal; PPGA/UNIOESTE, E-mail: paulorikardoo@hotmail.com; Endereço: Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR

<sup>(2)</sup> Professor associado; CCA/UNIOESTE, Endereço: Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR

<sup>(3)</sup> Professor associado; CCA/UNIOESTE, Endereço: Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR

<sup>(4)</sup> Pós-doutorando; CCA/UNIOESTE, Endereço: Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR

<sup>(5)</sup> Pós-doutorando; CCA/UNIOESTE, Endereço: Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR

**Resumo** – Com a intensificação da utilização de espécies nativas, a produção de mudas de qualidade é uma prática fundamental. O objetivo do trabalho foi quantificar os efeitos do manejo hídrico na rustificação em mudas de *Galesia integrifolia* por meio da termometria foliar e por parâmetros morfométricos de qualidade. O experimento foi conduzido em ambiente protegido. Os tratamentos foram compostos por quatro regimes hídricos: irrigação diária (controle), a cada dois, três e quatro dias durante quatro semanas em 60 mudas por tratamento. As mensurações envolveram a medição da temperatura foliar (TF), os incrementos na massa seca radicular (IMSR), na massa seca da parte aérea (IMSPA) e na área foliar. As mensurações da TF ocorreram ao final do ciclo de cada manejo de irrigação e para as demais variáveis realizaram-se as quantificações no início e ao final da rustificação. Mudas de *G. integrifolia* irrigadas a cada dois dias apresentaram maior área foliar em relação às irrigadas diariamente. Mudas irrigadas a cada três dias não apresentaram diferenças significativas em relação às irrigadas diariamente. Mudas irrigadas a cada quatro dias apresentaram menor IMSPA e área foliar, e não apresentaram diferença significativa para o IMSR, resultando em maior temperatura foliar em relação às mudas irrigadas diariamente.

**Palavras-chave:** estresse hídrico, espécies lenhosas, pau-d’alho, temperatura foliar.

### INTRODUÇÃO

A crescente demanda observada nos últimos anos mostra a necessidade do desenvolvimento de protocolos que otimizem a produção de mudas a baixo custo e com qualidade morfo-fisiológica capaz de atender as necessidades dos plantios (LELES et al., 2006; FERRAZ & ENGEL, 2011; SANTOS et al., 2012).

No ato do plantio, as mudas devem estar aptas para enfrentar uma diversidade de efeitos desfavoráveis ao

crescimento. Para que as mudas produzidas possam superar tais adversidades, torna-se necessário que apresentem o mínimo de tolerância, por meio da aplicação ainda no viveiro de estímulos que repliquem aqueles do local de plantio (D’AVILA et al., 2011).

Para obter maior eficiência na sobrevivência e desenvolvimento das plantas a campo é importante realizar um processo de aclimação das mudas às condições de campo denominado de rustificação, entre 15 e 30 dias antes da expedição a campo. A rustificação refere-se ao conjunto de práticas operacionais adotadas durante a formação das mudas (FERRARI & SHIMIZU, 2005).

Sabendo que o conhecimento dos mecanismos morfofisiológicos que permitem a uma planta tolerar as condições de estresse hídrico constitui importante ferramenta para analisar a qualidade de mudas, o presente trabalho objetivou quantificar os efeitos do manejo hídrico no período da rustificação em mudas de *Galesia integrifolia* com uso da termometria foliar e de variáveis morfométricas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre 05 de outubro de 2012 a 30 de março de 2013 em ambiente protegido não climatizado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, PR. Durante as leituras a temperatura média do ambiente propagativo manteve-se a 35,6 °C e a umidade relativa do ar em 52 %.

Mudas de *G. integrifolia* (RNC: 24092) foram propagadas via semeadura direta em tubetes de 120 cm<sup>3</sup> preenchidos com substrato comercial a base de casca de pinus, e acomodados em suportes plásticos com capacidade para 96 tubetes. A adubação constou de 200 g de fertilizante de liberação controlada (Basacote<sup>®</sup> Plus 6M) da formulação N<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (16-8-12) incorporado em 25 kg de substrato com auxílio de uma betoneira. Durante a fase de crescimento das mudas (05/10/2012 a 02/03/2013) as irrigações foram efetuadas diariamente, por aspersão até o escoamento da água pela abertura inferior do tubete.

No dia 03 de março de 2013, quando as mudas estavam com altura de  $26,0 \pm 2,58$  cm e  $5,17 \pm 0,35$  mm de diâmetro do coleto iniciou-se a rustificação que perdurou por quatro semanas. Durante a rustificação, as regas ocorreram logo após a mensuração da temperatura foliar entre 14 e 15 horas com o auxílio de pirômetro infravermelho (HOMIS® mod. 466A), trabalhando com emissividade ( $\epsilon\lambda$ ) de 95%.

As variáveis avaliadas no período da rustificação consistiram no incremento na massa seca radicular (IMSR), na massa seca da parte aérea (IMSPA), na área foliar e na medição da temperatura foliar (TF), obtidos em 60 mudas por tratamento. Os valores da temperatura do limbo foliar foram aferidos com auxílio de um pirômetro infravermelho (HOMIS® mod. 466A).

A quantificação da temperatura foliar foi obtida tangendo o equipamento sobre o limbo foliar (face abaxial) da última folha recém-expandida. As mensurações foram efetuadas ao final do ciclo do manejo da irrigação, ou seja, diariamente para o tratamento controle, a cada dois, três e quatro dias de interrupção da irrigação, sempre entre 12:00 a 13:00 horas do dia antes de se iniciar a irrigação, conforme cada tratamento.

As 240 mudas foram arranjas em quatro grupos de 60 mudas cada para facilitar a aplicabilidade do manejo hídrico. Para a análise de todas as variáveis foi utilizado o teste de médias para dois níveis independentes de X, baseado no princípio de se testar as médias de duas populações independentes com variâncias desconhecidas (RIBEIRO JÚNIOR e MELO, 2008). Para isso foram realizadas separadamente análises entre: irrigação diária (controle) com irrigação a cada dois dias; irrigação diária (controle) com irrigação a cada três dias, e irrigação diária (controle) com irrigação a cada quatro dias.

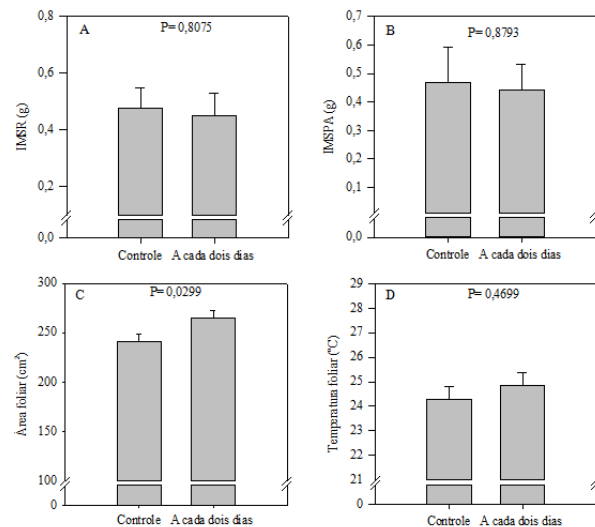
Os resultados obtidos foram verificados quanto à pressuposição de normalidade pelo teste de Lilliefors, e as médias comparadas pelo teste t de Student a 5% de probabilidade com o auxílio do software SAEG 9.0. Para a comparação de médias da temperatura foliar utilizou-se a temperatura obtida no último dia de interrupção da irrigação de cada ciclo com a obtida no tratamento controle.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre os tratamentos controle e irrigação a cada dois dias apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) apenas para área foliar (Figura 1C). O tratamento controle externou área foliar média da muda de  $240,97$  cm<sup>2</sup>, enquanto com irrigação a cada dois dias a média da área foliar após a rustificação foi de  $264,53$  cm<sup>2</sup>.

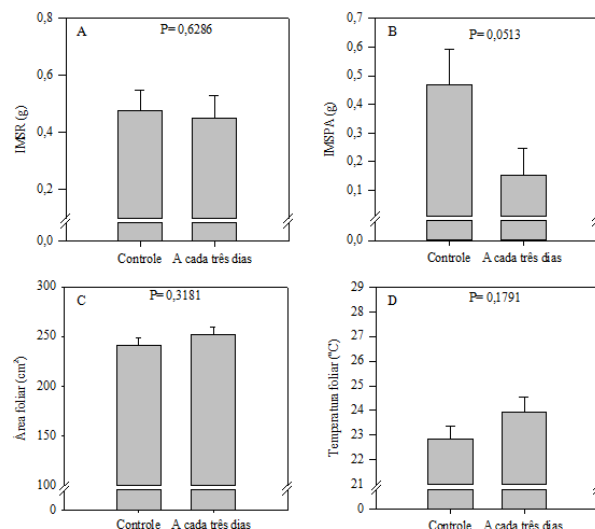
Trabalhando com manejos hídricos em mudas de eucapilto, Schwider et al. (2013) observaram que não houve diferença na área foliar em mudas sob os dois maiores níveis de água disponível; no entanto, foram as que apresentaram as melhores médias para a área foliar. Segundo Streck, (2004), a área foliar é um dos parâmetros importantes na avaliação do crescimento vegetal e sua expansão está relacionada com a interpretação da radiação solar, fotossíntese e acúmulo

de biomassa.



**Figura 1.** Incrementos na massa seca de raízes-IMSR (A), incremento da massa seca da parte aérea-IMSPA (B), área foliar (C) e a temperatura foliar (D) em mudas de *G. integrifolia* submetidas à rustificação por restrição hídrica a cada dois dias e mudas irrigadas diariamente.

Mudas de *G. integrifolia* submetidas à irrigação controle em comparação com as submetidas à restrição da irrigação a cada três dias (Figura 2) não apontaram diferenças ( $P > 0,05$ ) para as variáveis analisadas. Tais resultados ocorreram devido ao nível de estresse hídrico utilizado não interferir no desenvolvimento da maior parte das variáveis mensuradas, uma vez que na fase de rustificação a muda em tubete já teria passado pela fase de crescimento rápido, pois o tamanho da embalagem e, consequentemente, a quantidade de substrato e nutrientes seriam então limitantes.

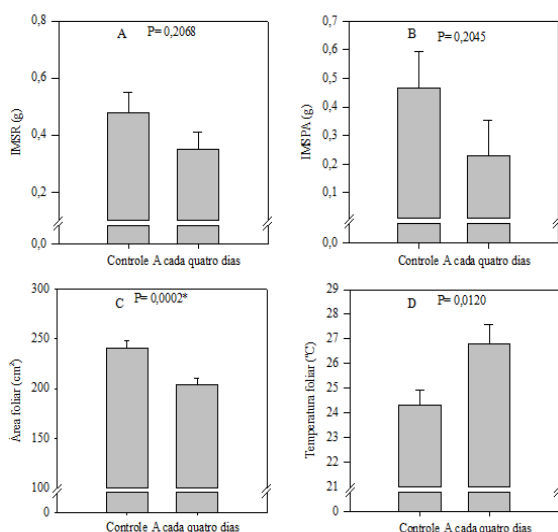


**Figura 2.** Incrementos na massa seca de raízes-IMSR (A), incremento da massa seca da parte aérea-IMSPA (B), área foliar (C) e a temperatura foliar (D) em mudas de *G. integrifolia* submetidas à rustificação por restrição hídrica a cada três dias e mudas irrigadas diariamente.

Mudas de *G. integrifolia* submetidas à irrigação a cada

quatro dias (Figura 3) apontaram diferenças ( $P < 0,05$ ) em comparação ao tratamento controle, apresentando redução na área foliar de 15,25% (Figura 3C). A redução da área foliar em mudas submetidas a menores disponibilidades de água é comumente observada em espécies florestais (LOPES et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2011; SCALON et al., 2011).

Em virtude do período de quatro dias sem irrigação a temperatura foliar apresentou diferença ( $P < 0,05$ ) em relação ao tratamento controle com aumento de 2,48 °C (Figura 3D). A restrição hídrica provavelmente induziu ao fechamento estomático em mudas de *G. integrifolia*, evitando assim, a perda de água por transpiração estomática, resultando no aquecimento foliar em condições de estresse hídrico mais prolongado (CHAVES et al., 2002).



**Figura 3.** Incrementos na massa seca de raízes-IMSR (A), incremento da massa seca da parte aérea-IMSPA (B), área foliar (C) e a temperatura foliar (D) em mudas de *G. integrifolia* submetidas à rustificação por restrição hídrica a cada quatro dias e mudas irrigadas diariamente (\*Significativo pelo teste Wilcoxon a 5% de probabilidade de erro).

## CONCLUSÕES

1. O manejo do turno de regas a cada quatro dias em mudas de *G. integrifolia* aplicados na fase de rustificação reduziu a velocidade de crescimento do sistema aéreo, mas não influenciou significativamente o IMSR resultando em aquecimento foliar.

2. A mensuração da temperatura foliar com o auxílio de um pirômetro infravermelho demonstrou ser eficaz na quantificação do aumento na temperatura foliar.

## AGRADECIMENTOS

Fundação Araucária, CAPES e CNPq.

## REFERÊNCIAS

- CHAVES, M. M.; PEREIRA, J. S.; MAROCO, J.; RODRIGUES, M. L.; RICARDO, C. P. P.; OSÓRIO, M. L.; CARVALHO, I.; FARIA, T.; PINHEIRO, C. How Plants Cope with Water Stress in the Field? Photosynthesis and Growth. *Annals of Botany*. v. 89 n. 1, p. 907-916, 2002.
- D'AVILA, F. S.; PAIVA, H. N. P.; LEITE, H. G.; BARROSO, N. F.; LEITE, F. P. Efeito do potássio na fase de rustificação de mudas clonais de eucalipto. *Revista Árvore*, v. 35, n. 1, p.13-19, 2011.
- FERRARI, M. P e SHIMIZU, J. Y. Cultivo do Pinus. Embrapa Florestas – Sistemas de Produção. V. 5, 2005. Disponível em:[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/05\\_6\\_7\\_rustificacao.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/05_6_7_rustificacao.htm). Acesso em: 11 de mar de 2014.
- FERRAZ, A. V e ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* l. var. *stilbocarpa* (Hayne) Y. T. Lee & Lang.), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Sandl.) e guaruaia (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan). *Revista Árvore*. v. 35, n. 3, p. 413-423, 2011.
- LELES, P. S. S.; LISBOA, A. C.; OLIVEIRA NETO, S. N.; GRUGIKI, M. A.; FERREIRA, M. A. Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. *Floresta e Ambiente*. v. 13, n. 1, p. 69-78. 2006.
- LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAS, J. C. C. Efeito de lâminas de irrigação na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. (HILL ex. MAIDEN) em substrato de fibra de coco. *Irriga, Botucatu*, v. 10, n. 2, p. 123-134, 2005.
- NASCIMENTO, S. P.; BASTOS, E. A.; ARAÚJO, E. C. E.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, E. M. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. *Ver. Bras. de Eng. Agr. e Amb.* v. 15, n. 8, p. 853-860, 2011.
- RIBEIRO JÚNIOR, J. I e MELO, A. L. P. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa, MG, Folha, 2008. 288p.
- SCHWIDER, Y. S.; PEZZOPANE, J. E. M.; CÔRREA, V. B.; TOLEDO, J. V.; XAVIER, T. M. T. Efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de eucalipto em diferentes condições microclimáticas. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v. 9, n. 16, p. 888-900, 2013.
- SANTOS, P. L.; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G.; AMARAL, L. A.; OLIVEIRA, A. S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. *Revista Árvore*. v. 36, n. 2, p. 237-245, 2012.
- STRECK, N. A. Do we know how plants sense a drying soil? *Ciência Rural*, v.34, n.2, p.581-584, 2004.
- SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; EUZÉBIO, V. L. M.; KODAME, F. M.; KISSMAN, C. Estresse hídrico no metabolismo e crescimento inicial de mudas de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). *Ciência Florestal, Santa Maria*, v. 21, n. 4, p. 655-662, 2011.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CALAGEM, FOSFATAGEM E ISOFLAVONÓIDE FORMONONETINA NO DESENVOLVIMENTO DA PARTE ÁEREA DE MUDAS *Anadenanthera macrocarpa* (BENTH) BRENAN

**Andréa C. Baptistel<sup>(1)</sup>; Júlio C. A. Nóbrega<sup>(2)</sup>; Fatima M. S. Moreira<sup>(3)</sup>; Rafaela S. A. Nóbrega<sup>(4)</sup>; Adênio L. A. Júnior<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Mestre em Fitotecnia; Departamento de Engenharias, Campus Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí (CPCE/UFPI), Email andrea.baptistel@hotmail.com, Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, Planalto Novo Horizonte, CEP 64.900-000, Bom Jesus, PI; <sup>(2)</sup> Professor do Departamento de Engenharias, CPCE/UFPI, Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, Planalto Novo Horizonte, CEP 64.900-000, Bom Jesus, PI; <sup>(3)</sup> Professora do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, CEP 37.200-000, Lavras, MG; <sup>(4)</sup> Professora do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, MG, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA; <sup>(5)</sup> Estudante de Engenharia Florestal; Departamento de Engenharias, CPCE/UFPI, Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, Planalto Novo Horizonte, CEP 64.900-000, Bom Jesus, PI.

**Resumo** – Dentre a biodiversidade existente na Mesorregião da Chapada das Mangabeiras, no Sul do Piauí, encontra-se *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan regionalmente conhecida como Angico Preto. Com potencial para ser utilizada em projetos de paisagismo, reflorestamento, plantio comercial e recuperação de áreas degradadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da calagem, fosfatagem e aplicação do isoflavonóide formononetina sobre características morfológicas da parte aérea das mudas de *Anadenanthera macrocarpa*. Foi utilizado como substrato o Latossolo Amarelo distrófico, coletado a uma profundidade de 90 a 180 cm e submetido aos seguintes tratamentos: duas doses de calcário dolomítico (0 e 1,61g Kg<sup>-1</sup>), cinco doses de adubo fosfatado misto (0, 200, 400, 600 e 800 mg dm<sup>-3</sup>) e duas doses de formononetina (0 e 1,0 g). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado cujo esquema fatorial foi 2x5x2 totalizando 20 tratamentos e 10 repetições. Os resultados obtidos demonstram que os maiores valores para: altura, diâmetro, área foliar e massa seca da parte aérea foram obtidos até a dose de 471 mg dm<sup>-3</sup> de P no tratamento sem calcário e presença de formononetina. Para o número de folhas a dose mais significativa foi de 329 mg dm<sup>-3</sup> de P, com calcário e ausência de formononetina.

**Palavras-chave:** Angico Preto, crescimento, substrato, interação fósforo micorrizas.

### INTRODUÇÃO

Atualmente tem se tornado imprescindível para projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas a qualidade das mudas de espécies nativas locais. Fato que segundo Carneiro (1995) tem contribuí

para a diminuição dos custos de fertilidade e maior taxa de sobrevivência em campo. Portanto, vários estudos estão sendo realizados com o propósito de promover o aumento do crescimento e a qualidade das mudas, principalmente sobre a especificidade nutricional e o substrato usado. Entre os substratos têm-se utilizado com mais frequência amostras de subsolos, por serem isentos de microrganismos patogênicos e sementes (COSTA FILHO et al., 2013). Porém, não atendem as necessidades nutricionais das plantas por serem ácidos e com baixa fertilidade, características pertencentes às classes dos Latossolos, normalmente os mais utilizados na região de Cerrados (FURTINI NETO et al., 1999).

Sabe-se que entre os macronutrientes requeridos pelas plantas, o fósforo (P) é o mais demandado para a manutenção do desenvolvimento, principalmente em fase inicial de mudas. Contudo, para que o P seja disponibilizado as plantas em solos ácidos faz-se necessário a correção do mesmo com aplicação do calcário (MACEDO & TEIXEIRA, 2012) evitando com isso sua perda por processos de adsorção e, ou precipitação.

Além das condições edáficas, outro fator que contribui para a sobrevivência das mudas após plantio definitivo é a capacidade da mesma em manter associações simbióticas com os fungos micorrizicos arbusculares (FMAs) que pode ser estimulada pelo uso de produtos sintéticos como a aplicação do isoflavonóide formononetina (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

Dentre a biodiversidade encontrada na Mesorregião da Chapada das Mangabeiras, no Sul do Piauí, encontra-se a *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan com potencial para ser utilizada em projetos de paisagismo, reflorestamento, plantio comercial e recuperação de áreas degradadas. Poucos são os estudos desenvolvidos na região com esta espécie apesar de sua importância ambiental e sociocultural.



O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da calagem, fosfatagem e isoflavonóide formononetina sobre as características morfológicas da parte aérea das mudas de *Anadenanthera macrocarpa*.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado no período de dezembro de 2012 a março de 2013, em viveiro com sombrite a 50% pertencente a Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE/UFPI) no município de Bom Jesus/PI, com coordenadas geográficas: latitude 14°41'25" sul, longitude 9°20'55" oeste e altitude de 275 m, precipitação pluviométricas anuais em média de 900 mm e temperatura entre 18°C a 40°C (AGUIAR & GOMES, 2004).

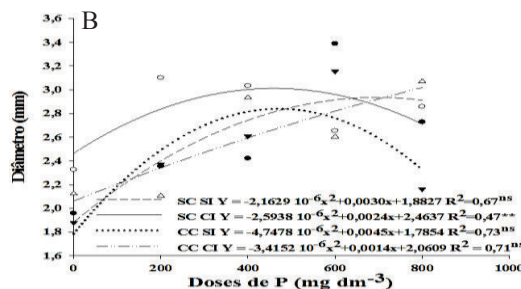
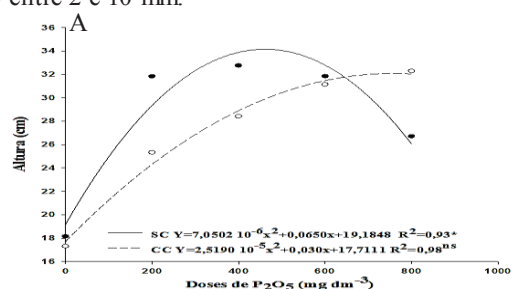
As sementes foram adquiridas de árvores matrizes de ocorrência espontânea encontradas na região e submetidas a teste de germinação conforme sugerido por Tucci et al. (2007). O solo utilizado na produção de mudas foi o Latossolo Amarelo coletado a uma profundidade de 90 a 180 cm de uma área não cultivada e peneirado com peneiras de 4 mm. O delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado com arranjo fatorial 2x5x2 totalizando 20 tratamentos sendo: duas doses de calcário dolomítico PRNT 91% (0 e 1,61g Kg<sup>-1</sup>), cinco doses de adubo fosfatado misto (0, 200, 400, 600 e 800 mg dm<sup>-3</sup>) e duas doses de formononetina (0 e 1,0 g) com 10 repetições. As variáveis analisadas foram: diâmetro do colo (D), altura da planta (H), massa seca da parte aérea (MSPA), área foliar (AF) e o número de folhas (NF).

Os resultados encontrados para cada variável foram submetidos ao teste de média Tukey (p<0,01 e p<0,05) e quando significativa para os tratamentos com P, foi realizado regressão através do programa SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para as variáveis: D, H, NF, AF e MSPA foi verificado efeito com interação tripla, tendo somente para H ocorrido interação dupla entre o calcário e P e; P e isoflavonóide formononetina (Tabela 01).

Para H das plantas, o maior valor observado foi de 34 cm no tratamento sem calcário na dose de 461 mg dm<sup>-3</sup> de P com efeito significativo do isoflavonóide formononetina (Figura 1A). Já para o D, o valor máximo apresentado foi de 3,0 mm no tratamento sem calcário e presença de isoflavonóide formononetina na dose 465 mg dm<sup>-3</sup> (Figura 1B). Os resultados obtidos estão dentro dos padrões estabelecidos por Gonçalves et al. (2000) cujo valores para H estão entre 20 e 35 cm e D entre 2 e 10 mm.



**Figura 01:** Ação dos tratamentos: SCSI- sem calcário e isoflavonóide, SCCI- sem calcário e com isoflavonóide CCSI- com calcário e sem isoflavonóide e CCY- com calcário e isoflavonóide. Sendo (A) interação dupla entre calcário e fósforo sobre a variável altura; e (B) interação tripla (Calcário x P x Isoflavonóide) no diâmetro.

Ação do P sobre a H e D de espécies vegetais também foi verificado por Costa Filho (2010) estudando *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth e *Astronium fraxinifolium* Schott; Tucci et al. (2010) com *Ochroma lagopus* sw; Rodrigues (2011) em *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth e Macedo e Teixeira (2012) em *Eugenia stipitata* McVaugh, os quais verificaram respostas significativas para crescimento das mudas quando submetidas a tratamentos com calcário e doses de P. Segundo Malavolta (1981), o efeito positivo do P está vinculado aos benefícios promovido pelo nutriente principalmente na fase inicial do desenvolvimento de mudas, por exercer funções com ação direta sobre a

**Tabela 01:** Resumo da análise de variância da parte aérea das mudas de *Anadenanthera macrocarpa*, submetida à calagem, fosfatagem e isoflavonóide formononetina em Latossolo Amarelo distrófico.

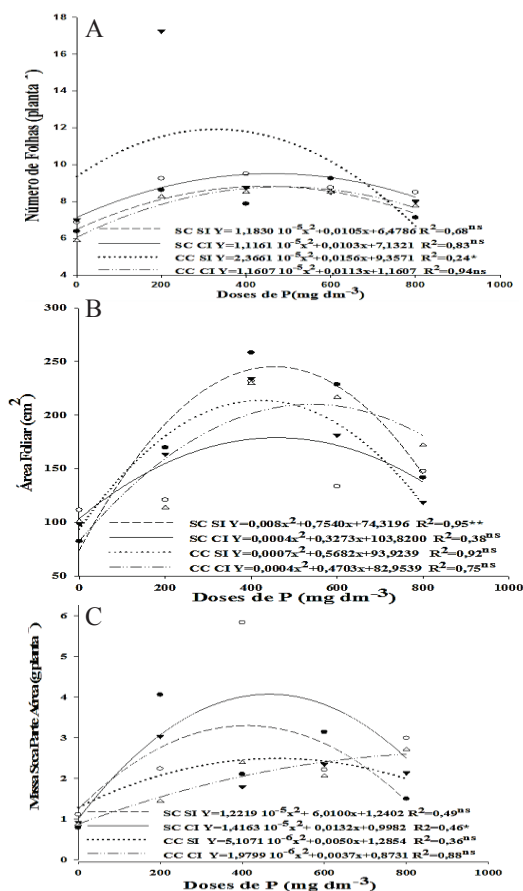
FV	H cm	D Mm	NF planta <sup>-1</sup>	AF cm <sup>2</sup>	MSPA g planta <sup>-1</sup>
C	1,62 <sup>ns</sup>	4,17**	6,71**	0,00 <sup>ns</sup>	38,54*
P	22,06*	11,37*	33,98*	67,12*	50,72*
I	1,61 <sup>ns</sup>	4,01**	8,42*	2,44 <sup>ns</sup>	4,06**
C x P	3,69*	0,94 <sup>ns</sup>	11,06*	0,69 <sup>ns</sup>	12,90*
C x I	1,51 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	34,50*	7,43*	12,22*
P x I	2,62**	5,68*	13,78*	5,26*	42,99*
C x P x I	0,82 <sup>ns</sup>	2,71**	13,12*	4,47*	10,61*
CV%	24,53	1,67	17,89	24,45	28,11

Resultados significativos a \*1 e \*\*5% e <sup>ns</sup> não significativo. FV: fator de variação, C: calcário, P: fósforo, I: isoflavonóide formononetina; interações duplas: C x P: calcário e fósforo, C x I: calcário e isoflavonóide formononetina, P x I: fósforo e isoflavonóide formononetina; interação tripla: C x P x I: calcário, fósforo e isoflavonóide formononetina, H: altura, NF: número de folhas, AF: área foliar, D: diâmetro e MSPA: massa seca da parte aérea.

estrutura morfológica e metabólica das espécies vegetais.

Para o NF e AF a melhor resposta foi adquirida na dose de 329 mg dm<sup>-3</sup> de P no tratamento com calcário e ausência de isoflavonóide formononetina e 471 mg dm<sup>-3</sup> no tratamento sem calcário e presença de isoflavonóide formononetina (Figura 2A e 2B). Nestas doses o NF obtido foi de 12 e 249 cm<sup>2</sup> de AF planta<sup>-1</sup>. Tucci et al. (2007) ao avaliarem a produção de mudas de *Swietenia macrophylla* King sob efeito de doses do corretivo e Costa Filho et al. (2013) com mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth, também constataram o efeito da calagem e adubação

fosfatada sobre o aumento do NF e AF. A MSPA apresentou valor de 4,0 g planta<sup>-1</sup> na dose de 466 mg dm<sup>-3</sup> de P no tratamento sem calcário e presença de isoflavonóide formononetina (Figura 2C).



**Figura 02:** Número de folhas (A), área foliar (B) e massa seca da parte aérea (C). Resultados significativo a \*1% e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste de Tuckey.

Foi observado ainda que as doses de P que beneficiaram os valores máximos de H, D e MSPA foram até a dose de 465 mg dm<sup>-3</sup>, valor abaixo do encontrado (540 mg dm<sup>-3</sup>) por Lima et al. (2008) em pesquisa com a *Euterpe edulis* Martius.

A não significância da aplicação do calcário na MSPA indica que as quantidades originais de Ca<sup>2+</sup> (0,4 cmol dm<sup>-3</sup>) e Mg<sup>2+</sup> (0,15 cmol dm<sup>-3</sup>) encontrados no solo foram suficientes para propiciar o desenvolvimento inicial das mudas, demonstrando também a sua tolerância a solos naturalmente ácidos. Gomes et al. (2004) ao avaliarem a espécie *Anadenanthera colubrina* e Costa Filho (2010) a espécie *Mimosa caesalpinifolia*, também observaram melhores resultados com as espécies em solo sem aplicação de calcário.

## CONCLUSÕES

1. Os melhores resultados para altura, diâmetro, área foliar e massa seca da parte aérea foram obtidos até a dose de 471 mg dm<sup>-3</sup> de P no tratamento sem calcário e presença de isoflavonóide formononetina.

2. Para o número de folhas, a dose mais significativa foi de 329 mg dm<sup>-3</sup> do tratamento com calcário e ausência de isoflavonóide formononetina.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq por financiar o projeto "Biofertilizante formononetina (isoflavonóide) como estimulante de micorrização em soja e milho para aumento de produtividade associada ao uso de fertilizantes minerais" (Edital 69/2009) e a CAPES pela bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. Projeto cadastro de fontes de abastecimento de água subterrânea, Estado do Piauí: diagnóstico do município de Bom Jesus/PI, Serviço Geológico do Brasil, 2004. Disponível: <http://cpm.gov.br/rehi/atlas/piaui/relatorios/PLA N197.pdf.htm. Acesso 16 maio 2012.
- CARNEIRO, J. G. A. Produção e Controle de Qualidade de Mudanças de Espécies Florestais, UFPR/FUPEF, pg. 451, Curitiba/PR, 1995.
- COSTA FILHO R. T. Crescimento de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth e *Astronium fraxinifolium* Schott em resposta à calagem e adubação fosfatada. Tese de doutorado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal/SP. 2010.
- COSTA FILHO, R. T.; VALERI S, V.; CRUZ, M. C. P. Calagem e adubação fosfatada no crescimento de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. em Latossolo Vermelho-Amarelo. Ciência Florestal, v. 23, n. 1, p. 89-98, Santa Maria/RG. 2013.
- FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- FURTINI NETO, A. E. et al. Acidez do solo, crescimento e nutrição mineral de algumas espécies arbóreas, na fase de muda. Cerne, Lavras, v. 5, n. 2, p. 1-12, 1999.
- GOMES, K.C.O., PAIVA, H. N., NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F.; SILVA, S. R. Influência da saturação por bases e do fósforo no crescimento de mudas de angico branco. Revista Árvore. 28:785-792, 2004
- GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E.G.; MORAES NETO, S.P.; MANARA, M.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETI, V. (Eds.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000.
- LIMA, L. S. H.; FRANCO, E. T. H.; SCHUMACHER, M. V. Crescimento de mudas de *Euterpe edulis* Martius em resposta a diferentes doses de fósforo. Ciência Florestal, Santa Maria, v.18, n. 4, p. 461-470. 2008.
- MACEDO, S. T. & TEIXEIRA, P. C.. Calagem e adubação fosfatada para a formação de mudas de araquá-boi. Revista Acta Amazonica, 42:405-412, 2012.
- MALAVOLTA, E. Corretivos cálcicos, magnesianos e calco-magnesianos, manual de química agrícola: adubos e adubação, Agronômica Ceres, pg. 596, São Paulo/SP, 1981.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras - MG, Ed. UFLA, 2006, 729 p.
- RODRIGUES, R. D. Crescimento e qualidade de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) em diferentes substratos. Monografia de graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Campina Grande/PB. 2011.
- TUCCI, C. A. F.; SILVA, A. R. M.; LIMA, H. N.; FIGUEIREDO, A. F. Doses crescentes de corretivo na formação de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). Revista Acta Amazonica, 37:195-200, 2007.
- TUCCI C. A. F., LIMA H. N., GAMA A. S., COSTA H. S. & SOUZA P. A. Efeitos de doses crescentes de calcário em solo Latossolo Amarelo na produção de mudas de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* sw. Bombacaceae). Revista Acta Amazonica, v. 40(3), pg. 543 – 548, 2010.





## CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE DUAS ESPÉCIES DE CUMARU

**Carla Vanessa Moraes da Silva**<sup>(1)</sup>; **Dayseanne Oliveira de Alencar**<sup>(1)</sup>; **Kassia Yumi Yamaki**<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Estudantes de engenharia florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA. Instituto de Ciências Agrárias, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66077-530, Belém, PA. Endereço Eletrônico: [mcarlavanessa@gmail.com](mailto:mcarlavanessa@gmail.com)

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi caracterizar e comparar o tamanho das folhas de duas espécies de cumaru, a *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. e a *Dipteryx punctata* Blake; e verificar se existe diferença entre as duas e entre os próprios indivíduos de cada espécie de acordo com o ambiente que foi plantado, visando avaliar o desempenho das mesmas sob as condições de irradiância disponível. Foram coletados material botânico de seis indivíduos de *Dipteryx odorata* plantados em uma área na forma de monocultivo, seis indivíduos de *Dipteryx odorata* achados em capoeira e cinco indivíduos de *Dipteryx punctata* no mesmo ambiente. As folhas destacadas foram prensadas para não murcharem e em seguida medida altura e comprimento com o auxílio de uma régua milimetrada. Os dados obtidos foram analisados no programa estatístico Minitab. A *Dipteryx odorata* é em nível de grupo sucessional, uma espécie da fase final de sucessão não tão exigente de luz, apresentando melhor crescimento das folhas quando submetidas a um pouco de sombreamento. As diferenças em relação a *Dipteryx odorata* e *Dipteryx punctata* se devem as particularidades da espécie. Com relação a espécie *Dipteryx punctata*, não ocorreu diferenças significativas, seguindo o padrão estabelecido da espécie.

**Palavras-chave:** Análise estatística, Características dendrológicas, *Dipteryx odorata*, *Dipteryx punctata*.

### INTRODUÇÃO

O Cumaru é uma árvore nativa pertencente à família Fabaceae-Papilionoideae. Apresenta ampla distribuição na região norte do Brasil e pode ser encontrada também em alguns estados das regiões: centro-oeste, nordeste e sudeste (LEWIS, 1987). É conhecido principalmente pela utilização do óleo de suas sementes e da madeira, que possui alto valor comercial, pois é pesada e apresenta elevada durabilidade natural.

O gênero *Dipteryx* a qual pertence o cumaru, reúne 13 espécies distribuídas principalmente na Amazônia e na América Central (CARVALHO, 2009). As características marcantes da espécie são a presença de folhas alternas compostas pinadas, ausência de glândulas e exsudação colorida.

As plantas, necessariamente, dependem da energia solar para sobreviverem. Contudo, por mais importante que seja e por quantos benefícios a irradiância possa trazer para o bom desempenho fotossintético das plantas, mudanças na intensidade luminosa, podem exceder o limite de tolerância das plantas ao fluxo de energia (GONÇALVES et. al., 2010).

Em geral, as plantas de cumaru, crescem em ambientes de menor disponibilidade luminosa e os impactos das mudanças no ambiente de luz podem trazer consequências danosas para as mesmas. O fato é que, alta irradiância quando associada a outros fatores estressantes podem determinar a redução do crescimento ou até mesmo levar a morte da planta.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e comparar o tamanho das folhas de duas espécies de cumaru, a *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. e a *Dipteryx punctata* Blake; e verificar se existe diferença entre as duas e entre os próprios indivíduos de cada espécie de acordo com o ambiente que foi plantado, visando avaliar o desempenho das mesmas sob as condições de irradiância disponível.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Universidade Federal Rural da Amazônia em Belém do Pará (01° 27' 21" S, 48° 30' 16" W) no período de janeiro de 2014.

Foram coletados material botânico de seis indivíduos de *Dipteryx odorata* plantados em uma área na forma de monocultivo, seis indivíduos de *Dipteryx odorata* achados em capoeira e cinco indivíduos de *Dipteryx punctata* no mesmo ambiente.

De cada indivíduo foram retirados cinco amostras de ramos, sendo os mesmos coletadas ao acaso de todos os lados da árvore a uma altura média de até 4 m. Das cinco amostras de ramos coletadas de cada indivíduo foram selecionadas cinco folhas de cada ramo e dessas cinco folhas, foram selecionados oito folíolos.

As folhas destacadas foram prensadas para não murcharem e em seguida medida altura e comprimento com o auxílio de uma régua milimetrada. Os dados obtidos foram analisados no programa estatístico Minitab.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas de *Dipteryx odorata* são compostas, imparipenadas e alternas, composta de 4-9 folíolos normalmente alternos ou subopostos e coriáceos, têm forma ovada-lanceolada, com pontos translúcidos, margem inteira, o ápice é acuminado e a base é redonda. As folhas são glabras. Possui ráqui alada, que se projeta sem folíolos na zona apical. Já a *Dipteryx punctata* possui folhas semelhantes com a de *Dipteryx odorata*, porém a quantidade de folíolos e o tamanho dos mesmos são menores, além disso a venação é diferenciada. Na lupa é possível ver pêlos claros, curtos, estrelados, espalhados pelas alas da ráqui. A presença de galhas nas folhas de *D. punctata* é útil para separar esta espécie das demais do gênero *Dipteryx*.

Para os indivíduos da espécie de *Dipteryx odorata* plantados em uma área na forma de monocultivo a média estabelecida pelo comprimento das folhas e folíolos foi respectivamente de  $22,49 \pm 0,72$  cm e  $9,78 \pm 0,17$ ; com largura média das folhas e dos folíolos respectivamente de  $10,85 \pm 0,51$  cm e  $4,63 \pm 0,68$  cm.

As folhas e folíolos das amostras da espécie *Dipteryx odorata* achados em capoeira evidenciou que

a média estabelecida para o comprimento das folhas e folíolos é respectivamente  $23,07 \pm 0,23$  cm e  $10,14 \pm 0,30$  cm, com média de largura das folhas e dos folíolos respectivamente de  $11,55 \pm 0,65$  cm e  $4,88 \pm 0,49$  cm.

Em relação as folhas da espécie *Dipteryx punctata* encontrada em capoeira evidenciou que a média estabelecida pelo comprimento das folhas e folíolos é respectivamente de  $15,94 \pm 1,04$  cm e  $8,52 \pm 0,67$  cm, sendo a largura média das folhas e folíolos respectivamente de  $20,21 \pm 0,45$  cm e  $3,52 \pm 0,37$  cm.

Podemos perceber que as características apresentadas entre os indivíduos de mesma espécie estão relacionadas a fatores ambientais, a primeira espécie de *Dipteryx odorata* se encontrava em uma área aberta distante das demais árvores presentes no local, conseqüentemente sem cobertura vegetal estando constantemente expostas as intempéries apresentando folhas e folíolos menores quando comparadas as amostras coletadas da segunda espécie de *Dipteryx odorata* que por sua vez, se encontrava em uma área fechada de capoeira sujeito a sombreamento constante.

De acordo com as teorias morfológicas da radiação solar, a diferença entre os tamanhos das folhas pode ser explicada pelo fato de que a espécie 1 está submetido a maiores níveis de irradiância, como consequência há aumento da pressão osmótica celular, causando diminuição no teor de água dos tecidos. Dessa forma, há um déficit hídrico nas folhas, afetando assim a expansão das paredes celulares resultando na formação de células menores e conseqüentemente folhas menores.

Com relação aos indivíduos de *Dipteryx punctata*, as diferenças em relação a *Dipteryx odorata* se deve as particularidades da espécie, apesar de possuir semelhanças em algumas características anatômicas, dendrológicas e botânicas, não foram observadas diferenças significativas na biometria das folhas, apesar de apresentar um menor número de folíolos, seguindo o padrão estabelecido da espécie.

## CONCLUSÕES

1- A *Dipteryx odorata* é em nível de grupo sucessional, uma espécie da fase final de sucessão não tão exigente de

luz, apresentando melhor crescimento das folhas quando submetidas a um pouco de sombreamento.

2- As diferenças em relação a *Dipteryx odorata* e *Dipteryx punctata* se devem as particularidades da espécie.

3- Com relação a espécie *Dipteryx punctata*, não ocorreu diferenças significativas, seguindo o padrão estabelecido da espécie.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. *Cumaru-Ferro Dipteryx odorata*. Concórdia: Embrapa florestas, 2009. 8 p. (Embrapa florestas. Comunicado técnico, 225).
- EMBRAPA. *Cumaru Dipteryx odorata*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. Espécies arbóreas da Amazônia, n.7.
- GONÇALVES, José Francisco de Carvalho; SILVA, Carlos Eduardo; GUIMARAES, Diogo Gato e BERNARDES, Regiane Sablina. Análise dos transientes da fluorescência da clorofila a de plantas jovens de *Carapa guianensis* e de *Dipteryx odorata* submetidas a dois ambientes de luz. Acta Amaz. [online]. 2010, vol.40, n.1, pp. 89-98.
- JUDD, Walter S; CAMPBELL, Christopher S.; KELLOGG, Elizabeth A.; STEVENS, Peter F.; DONOGHUE, Michael J. *Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético*. 3 ed. Artmed: Porto Alegre, 2009. 632 p.
- LEWIS, G.P., *Legumes of B ahia*. The Royal Botanic Gardens – Kew, 1987.
- LEWIS, G.P.; SCHRIRE, B.D.; MACKINDER, B. & LOCK, M. *Legumes of the World*. The Royal Botanic Gardens, Kew, 577 p. 2005.
- OBERMÜLLER, Flávio A.; DALY, Douglas C.; OLIVEIRA, Edilson C.; SOUZA, Heloisa F. T. P.; OLIVEIRA, Herison M. de; SOUZA, Livia S.; SILVEIRA, Marcos. Guia ilustrado e manual de arquitetura foliar para espécies madeireiras da Amazônia Ocidental. G.K Noronha: Acre, 2011. 101 p.
- RIBEIRO, J.EL.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. 1999. Flora da reserva ducke: guia de identificação de plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus, INPA. 816 p.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA EM MUDAS DE *Balfourodendron riedelianum* Engler EM FUNÇÃO DOS TURNOS DE IRRIGAÇÃO NA RUSTIFICAÇÃO

Micheli Angelica Horbach<sup>(1)</sup>; Michelle Cristina Ajala<sup>(2)</sup>; Deisnara Giane Schulz<sup>(3)</sup>; Ubirajara Contro Malavasi<sup>(4)</sup>; Marlene de Matos Malavasi<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> pós-doutoranda, PPGA, UNIOESTE, E-mail: micheliorbach@yahoo.com.br, Endereço: Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>(2)</sup> doutoranda, PPGA, UNIOESTE; <sup>(3)</sup> doutoranda, PPGA, UNIOESTE; <sup>(4)</sup> professor, PPGA, UNIOESTE; <sup>(5)</sup> professora, PPGA, UNIOESTE.

**Resumo** – O êxito na implantação de um povoamento florestal depende da qualidade das mudas a serem utilizadas e da obtenção de um indicador que apresente fácil utilização e baixo custo. O presente trabalho objetivou avaliar a condutância estomática como indicadora dos efeitos do déficit hídrico durante o período de rustificação em mudas de pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com quatro tratamentos (ID=irrigação diária por 30 dias, IA=irrigação em dias alternados por 30 dias, IAD=irrigação em dias alternados por 15 dias e a cada quatro dias por 15 dias, e IAU=irrigação em dias alternados por sete dias e a cada quatro dias por 23 dias). De acordo com os resultados encontrados, o incremento em altura, diâmetro do coleto e o número de folhas variaram em função dos turnos de irrigação. A condutância estomática diminuiu com o aumento do intervalo entre as irrigações. Dessa forma, o crescimento e desenvolvimento de mudas de *B. riedelianum* foram afetados pelo déficit hídrico.

**Palavras-chave:** produção de mudas, qualidade de mudas, estresse hídrico.

### INTRODUÇÃO

Estimativas sobre a contribuição das florestas nativas em indústrias de base florestal indicam que dos 300 milhões de metros cúbicos de madeira consumidos anualmente no Brasil, 190 milhões são provenientes de florestas nativas (GONÇALVES, 2005). Segundo Bacha (2008) é possível observar que, na primeira década do século XXI, tem-se vivenciado uma escassez de madeira oriunda de reflorestamento. Além disso, houve no Brasil uma significativa redução da cobertura florestal original, paralela à degradação das formações florestais remanescentes. Neste cenário, torna-se importante a adoção de metodologias que contribuam para aumentar a qualidade e a produção de mudas de espécies florestais.

O *Balfourodendron riedelianum* (Engler), popularmente conhecido como pau-marfim, é uma

espécie secundária tardia nativa do Brasil, encontrada, principalmente, na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde ocupa o estrato superior (CARVALHO, 2004). Espécie caducifólia, comumente com 6 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, sendo que um exemplar adulto pode atingir até 35 m de altura e 100 cm de DAP (LORENZI, 2000).

A espécie está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná (PARANÁ, 1995). Em três áreas inventariadas da Floresta Estacional Semidecidual, *B. riedelianum* representou 16,8% da distribuição das espécies de maior valor econômico no Parque Nacional do Iguaçu (PARANÁ, 1968).

Mudas de boa qualidade oferecem maiores possibilidades de sobrevivência e crescimento após o plantio, além de muitas vezes dispensarem o replantio, ou reduzirem a demanda por tratamentos culturais de manutenção pós-plantio (CRUZ et al., 2006). Adicionalmente, Benicasa (2003) reportou que, para a utilização de alguns aspectos da natureza dos controles intrínsecos de cada material vegetal, torna-se necessário o estabelecimento de índices mais detalhados que permitam uma melhor compreensão dessas interações.

Um mecanismo de controle intrínseco das plantas ocorre na absorção de CO<sub>2</sub>, na qual inevitavelmente, as plantas perdem água pelas folhas. Essa perda de água ocorre principalmente através dos estômatos, que apresentam mecanismos para controlar o grau de abertura. Esse controle é atribuído à condutância estomática foliar, que é frequentemente utilizada como indicador da deficiência hídrica (Mc DERMIT, 1990). Diante disto, pode-se inferir que a condutância estomática está diretamente relacionada com a disponibilidade de água para as plantas e sua aferição pode contribuir para um possível indicador de qualidade fisiológica das mudas.

Diante do acima externado, este trabalho objetivou avaliar a condutância estomática como indicadora dos efeitos do déficit hídrico durante o período de rustificação em mudas de *B. riedelianum*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, durante o ano de 2012 e de 2013. O município está localizado na região Oeste do Paraná, latitude de 24° 33' S e longitude de 54° 04' W a uma altitude de 420 m.

O clima da região é caracterizado como subtropical úmido recebendo a classificação Cfa, segundo Köppen, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência à concentração de chuvas nos meses de verão. A estação seca não é definida, a precipitação média anual é de 1.500 mm, com umidade média anual de 80% e temperatura média anual de 21°C, com máxima média de 28°C e mínima média de 15°C.

Para a produção das mudas foram utilizadas sementes de *B. riedelianum* embebidas em água por 24 horas (CARVALHO, 1994), coletadas de árvores matrizes localizadas na região. As mudas foram propagadas via semeadura direta em tubetes cônicos de 120 cm<sup>3</sup> preenchidos com substrato comercial a base de casca de pinus e vermiculita. Durante a condução das mudas foram realizados raleios, eliminando-se as plântulas excedentes de cada tubete deixando apenas a de maior vigor.

As mudas foram submetidas a diferentes frequências de irrigação por um período de 30 dias. As regas foram realizadas sempre entre 16 e 17h até escoamento de água pela abertura inferior dos tubetes, sendo adotados os seguintes regimes hídricos:

- irrigação diária por 30 dias (ID);
- irrigação em dias alternados por 30 dias (IA)
- irrigação em dias alternados por 15 dias mais irrigação a cada quatro dias por 15 dias (IAD);
- irrigação em dias alternados por sete dias mais irrigação a cada quatro dias por 23 dias (IAU);

As mudas foram avaliadas antes da implantação do experimento e 30 dias após a rusticificação a fim de obter os incrementos. As variáveis analisadas incluíram o incremento em altura (IH) com régua milimétrica e no diâmetro do caule (DC) com paquímetro digital. A relação da altura com diâmetro do coleto (H/DC) foi calculada a partir da divisão dos valores finais do primeiro sobre o segundo.

Contou-se ainda o número de folhas (NF), e mensurou-se a condutância estomática (CE) utilizando um porômetro digital (SC-1 Leaf Porometer, Decagon, Pullman, WA) expressa em mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. A massa seca radicular (MSR), massa seca aérea (MSPA) e a total (MST) foram quantificadas com a secagem em estufa a 65°C com circulação de ar até peso constante.

Adicionalmente, o índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado em função da massa seca total (MST), da altura da parte aérea (H), do diâmetro do coleto (DC), do peso de matéria seca da parte aérea (MSPA) e do peso de matéria seca das raízes (MSR), de acordo com Dickson et al. (1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{H(cm)/DC(mm) + MSPA(g)/MSR(g)}$$

### Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições de cinco plantas para as variáveis H, DC, NF, CE. A análise de MSR, MSPA, MST foi realizada com dez plantas por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro utilizando o programa Genes (CRUZ, 2006).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mudas de *B. riedelianum* submetidas ao estresse hídrico apresentaram diferenças quanto ao comportamento dos parâmetros analisados (Figura 1). O incremento médio em altura foi maior para os tratamentos com menor tempo entre as irrigações (IA e ID), os quais não apresentaram diferenças significativas em comparação ao tratamento IAD. Por outro lado, o tratamento IAU externou um menor incremento em altura.

O incremento médio em diâmetro (IDC) foi maior para os tratamentos ID e IA, ou seja, nos tratamentos com menor período de intervalo entre as irrigações, com esta ocorrendo diariamente ou em dias alternados. Para os tratamentos IAD e IAU houve um incremento negativo no diâmetro médio do coleto.

As mudas de *B. riedelianum* não apresentaram diferenças significativas quanto à relação altura/diâmetro do coleto (H/DC). Já o número de folhas (NF) diminuiu conforme aumentou o intervalo das irrigações. Enquanto que para o tratamento ID, o número médio de folhas foi de 7,3, o tratamento IAU obteve média de 3,4 folhas por muda. Parâmetros de crescimento e desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus* spp. também decresceram após um período de déficit hídrico no solo (MARTINS et al., 2008).

**Tabela 1.** Incremento médio em altura (IH), incremento médio em diâmetro (IDC), número médio de folhas (NF) e relação altura com diâmetro do coleto (H/DC) em mudas de *B. riedelianum* avaliado aos 30 dias, Marechal Cândido Rondon - PR, 2014

Tratamentos	IH	IDC	NF	H:DC
ID	0,74 ab	0,19 a	7,32 a	4,20 a
IA	0,93 a	0,10 a	6,16 ab	4,56 a
IAD	0,69 ab	-0,13 b	4,52 ab	4,25 a
IAU	0,24 b	-0,20 b	3,40 b	4,63 a
CV %	51,74	24,20	35,58	12,56

ID: Irrigação diária; IA: Irrigação em dias alternados; IAD: Irrigação em dias alternados por 15 dias, após a cada quatro dias; IAU: Irrigação em dias alternados por 15 dias, após a cada quatro dias. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey 5%.

Mudas de *B. riedelianum* submetidas à irrigação a cada quatro dias (IAD e IAU) externaram uma menor condutância estomática em comparação com os tratamentos ID e IA (Tabela 2). Para clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* foram encontrados valores médios de condutância estomática variando entre 0,41 e 0,22 mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> em plantio irrigado e entre 0,38 e 0,24 mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> no plantio não-irrigado, sendo que a condutância estomática sofreu variação entre os períodos úmido e seco (CARNEIRO et al., 2008). Quando o estresse hídrico ocorre lentamente, como no campo, uma das primeiras

respostas é o fechamento dos estômatos em resposta à migração de compostos químicos sintetizados em raízes desidratadas (CHAVES et al., 2002). Dessa forma, a condutância estomática pode ser um indicador do déficit hídrico em mudas de *B. riedelianum*.

O índice de qualidade de Dickson (IQD) não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos avaliados (Tabela 2). Já para *Trema micrantha* (L.) Blume, o IQD foi um bom parâmetro para indicar o padrão de qualidade de mudas (FONSECA et al., 2002).

**Tabela 2.** Condutância estomática ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e índice de qualidade de Dickson (IQD), em mudas de *B. riedelianum* avaliadas aos 30 dias, Marechal Cândido Rondon - PR, 2014

Treatamentos	Condutância estomática	IQD
ID	175,36 a	0,1706 a
IA	97,56 ab	0,1659 a
IAD	36,10 b	0,1619 a
IAU	28,64 b	0,1267 a
CV %	80,18	51,48

ID: Irrigação diária; IA: Irrigação em dias alternados; IAD: Irrigação em dias alternados por 15 dias, após a cada quatro dias; IAU: Irrigação em dias alternados por 15 dias, após a cada quatro dias. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey 5%.

Quanto à massa seca (Tabela 3) não houve diferenças significativas entre os tratamentos para a massa seca radicular (MSR), aérea (MSPA) e total (MST) com médias de 233 mg de MSR, 291 mg de MSPA e 524 mg de MST.

**Tabela 3.** Médias da massa seca do sistema radicular (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST), em mudas de *B. riedelianum* avaliada aos 30 dias, Marechal Cândido Rondon - PR, 2014

Treatamentos	MSR (mg)	MSPA (mg)	MST (mg)
ID	205 a	282 a	487 a
IA	236 a	319 a	555 a
IAD	213 a	279 a	492 a
IAU	279 a	283 a	562 a
CV %	63,37	53,94	56,93

ID: Irrigação diária; IA: Irrigação em dias alternados; IAD: Irrigação em dias alternados por 15 dias, após a cada quatro dias; IAU: Irrigação em dias alternados por 15 dias, após a cada quatro dias. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey 5%.

A água é um constituinte fundamental para o metabolismo das plantas e sua falta pode afetar o desenvolvimento das mesmas. Entretanto, o manejo da irrigação no viveiro, com um estresse hídrico moderado pode afetar positivamente a sobrevivência das mudas no campo.

Quando submetidas ao estresse hídrico, as plantas estabelecem estratégias para minimizar os efeitos fisiológicos, principalmente na transpiração e fotossíntese, para sobreviverem com perda mínima do

conteúdo de água, tendo como resposta fisiológica o fechamento estomático, e consequentemente, a redução da capacidade de trocas gasosas (TAIZ e ZEIGER, 2004).

## CONCLUSÕES

1. O incremento em altura, diâmetro do coleto e o número de folhas variaram com os intervalos de irrigação.
2. A condutância estomática diminuiu com o aumento do intervalo entre as irrigações.
3. O crescimento e desenvolvimento de mudas de *B. riedelianum* foram afetados pelo déficit hídrico.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES e ao CNPQ.

## REFERÊNCIAS

- BACHA, C. J. C. Análise da Evolução do Reflorestamento no Brasil. Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v. 55, n. 2, p. 5-24, 2008.
- BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2003. 42p.
- CARVALHO, P. E. R. Pau-Marfim - *Balfourodendron riedelianum*. EMBRAPA, Colombo - PR, Circular Técnica, n. 93, 2004. 11p.
- CARNEIRO, R.L.C.; RIBEIRO, A.; HUAMAN, C.A.M.; LEITE, F.P.; SEDIYAMA, G.C.; BASTOS, N.F. Consumo de água em plantios de eucalipto: parte 1 determinação da condutância estomática em tratamentos irrigado e não-irrigado. Revista Árvore, v. 32, n. 1, p.1-10, 2008
- CHAVES, M. M.; PEREIRA, J. S.; MAROCO, J.; RODRIGUES, M. L.; RICARDO, C. P. P.; OSÓRIO, M. L.; CARVALHO, I.; FARIA, T.; PINHEIRO, C. How Plants Cope with Water Stress in the Field? Photosynthesis and Growth. Annals of Botany, v 89, n. 7, p. 907-916, 2002.
- CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; GUERRERO, C. R. A. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). Revista Árvore, v. 30, n. 4, p. 537-543, 2006.
- CRUZ, C. D. Programa Genes - Análise multivariada e simulação. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. v.1. 175p.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. Forest Chronicle, n.36, p.10-13, 1960.
- FONSECA, É.P.; VALÉRI, S.V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. Rev. Árvore, v. 26, n. 4, p.515-523, 2002.
- GONÇALVES, B. S. O Compromisso das Empresas com o Meio Ambiente - Agenda Ambiental das Empresas e a Sustentabilidade da Economia Florestal. São Paulo: Instituto Ethos, 2005. 48p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 2v. 352p.
- MARTINS, F.B.; STRECK, N.A.; SILVA, J.C.; MORAIS, W.W.; SUSIN, F.; NAVROSKI, M.C.; VIVIAN, M.A. Deficiência hídrica no solo e seu efeito sobre transpiração, crescimento e desenvolvimento de duas espécies de eucalipto. R. Bras. Ci. Solo, n. 32, p.1297-1306, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE PROGÊNIES DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO

Cássia Ângela Pedrozo<sup>(1)</sup>; Elen Keila Lima da Costa<sup>(2)</sup>; Karine Dias Batista<sup>(1)</sup>; Oscar José Smiderle<sup>(1)</sup>; Teresinha Costa Silveira de Albuquerque<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisador; Embrapa Roraima; cassia.pedrozo@embrapa.br; Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, 69301-970.

<sup>(2)</sup> Estudante de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Roraima; Campus Paricarana: Av. Cap. Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista, RR, 69304-000.

**Resumo** - A indisponibilidade de genótipos selecionados de castanha-do-brasil dificulta a produção de mudas de elevada qualidade genética e, conseqüentemente, a implantação de plantios da espécie. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de plântulas de progênies de castanha-do-brasil em condições de viveiro. Durante os meses de agosto de 2013 a fevereiro de 2014, plântulas provenientes de dez genótipos selecionados quanto à produtividade de sementes em uma população nativa de Caracará (JL) e em outra de São João da Baliza (JF), ambos os municípios pertencentes a Roraima, foram transplantadas para sacos de polietileno preenchidos com solo, areia e serragem na proporção volumétrica de 3:1:1. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com dez tratamentos (progênies) e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por cinco plântulas. Três meses após o transplante, as plântulas foram avaliadas quanto ao número de folhas, altura da planta (cm) e diâmetro do colo (mm). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, análise de variância e agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott. Foi detectada variação significativa entre as progênies testadas para todos os caracteres avaliados, sendo que JF106 e JF73 apresentaram melhores desempenhos quando comparadas às demais progênies.

**Palavras-chave:** *Bertholletia excelsa*, produção de mudas, melhoramento genético.

### INTRODUÇÃO

A amêndoa produzida pela castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) é um dos principais produtos provenientes do extrativismo na Amazônia, sendo o primeiro produto florestal não madeireiro em importância econômica, exportado no Brasil. Apesar dessa importância, a exportação brasileira de castanha-do-brasil tem perdido espaço para outros países produtores, fato que se deve, dentre outros fatores, a

problemas de desmatamento, à baixa qualidade das castanhas coletadas, aos baixos preços obtidos pelo produto e a falta de políticas para incentivo à produção (NASCIMENTO et al., 2010).

A possibilidade de plantios de enriquecimento em florestas, bem como plantios solteiros ou consorciados com outras espécies, pode ser uma importante estratégia para a retomada da competitividade da produção e da exportação brasileira de castanha. Tal alternativa deve ser baseada no plantio de mudas de elevada qualidade genética, provenientes de plantas matrizes selecionadas, o que não é disponível para a espécie.

O estudo sobre o comportamento de progênies na fase de mudas é importante para direcionar programas de melhoramento genético (MELO et al., 2008; SPILLER et al., 2012), além de fornecer subsídios para o cultivo da espécie em condições *ex situ*. Sendo assim e diante da escassez de informações sobre a produção de mudas de castanha, este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento de plântulas de diferentes progênies de castanha-do-brasil em condições de viveiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido entre os meses de agosto de 2013 a fevereiro de 2014, no viveiro da Embrapa Roraima, em Boa Vista. Foram avaliadas progênies de polinização aberta provenientes de dez genótipos de castanha-do-brasil, previamente selecionados quanto à produtividade de sementes, em duas populações nativas, sendo uma localizada no Município de São João da Baliza (JF) e a outra no Município de Caracará (JL), ambos em Roraima.

Frutos dos genótipos selecionados foram coletados e as sementes extraídas dos mesmos foram inicialmente semeadas em substrato contendo serragem curtida + areia lavada, na proporção volumétrica de 1:1. Plântulas que apresentaram emissão de radícula e caulículo foram transplantadas para sacos de polietileno preto, com dimensões de 15 cm x 26 cm, preenchidos com substrato composto por solo, areia lavada e serragem curtida na

proporção volumétrica de 3:1:1. As plântulas foram mantidas em viveiro com 50% de sombreamento, sendo irrigadas três vezes ao dia.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dez tratamentos (progênes) e quatro repetições, sendo cada parcela experimental constituída por cinco plântulas. Três meses após o transplantio, as plântulas foram avaliadas quanto ao número de folhas (NF), altura da plântula (ALT; cm) e diâmetro do colo (DC; mm). A altura foi mensurada como a distância entre a superfície do substrato e a gema apical, utilizando-se para isso uma régua. O diâmetro do colo foi obtido utilizando paquímetro digital.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, sendo, posteriormente, realizada análise de variância e agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos pela aplicação do teste de normalidade de Lilliefors, foi constatado que os dados dos três caracteres de crescimento seguem distribuição normal, não havendo necessidade de transformação dos mesmos.

Como pode ser observado na Tabela 1, foram detectadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as progênes para todos os caracteres, resultado que evidencia a presença de variabilidade e, conseqüentemente, a possibilidade de identificação de progênes promissoras quanto aos caracteres de crescimento avaliados no estágio de viveiro.

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância para os caracteres número de folhas (NF), altura da plântula (ALT; cm) e diâmetro do colo (DC; mm), avaliados em dez progênes de polinização aberta de castanha-do-brasil. Boa Vista – RR, 2014.

FV	GL	Quadrado Médio do Resíduo		
		NF	ALT	DC
Progênes	9	12,2*	18,18*	0,8011*
Resíduo	30	3,7	4,65	0,3178
Média geral		10	9,6	2,91
CV (%)		20,20	22,54	19,35

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Os valores dos coeficientes de variação (CV) foram 20,20%, 22,54% e 19,35% para o número de folhas (NF), altura da plântula (ALT) e diâmetro do colo (DC), respectivamente, indicando precisão experimental satisfatória na obtenção dos dados. Aos três meses após o transplantio, a média geral para estes mesmos caracteres foi 10 folhas; 9,6 cm e 2,91 mm, respectivamente.

Os valores médios por progênie foram alocados em dois grupos, para todos os caracteres (Tabela 2). Estes

valores variaram de 7 folhas a 12 folhas para o NF; de 6,3 cm a 13,5 cm para a ALT e de 2,20 mm a 3,54 mm para o DC.

A altura da parte aérea combinada com o diâmetro do colo constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento e o sucesso das mudas após o plantio definitivo no campo (CARNEIRO, 1995). Em relação ao número de folhas, segundo Lima et al. (2008), o processo fotossintético ocorre principalmente nestes órgãos, assim, as plantas que apresentam maior número de folhas têm maior disponibilidade de fotoassimilados.

Duas progênes provenientes da população JF (JF106 e JF73) apresentaram bom desempenho com relação aos três caracteres, com valores iguais a 12 folhas para NF, e superiores a 12,9 cm e a 3,41 mm para ALT e DC, respectivamente. As progênes JLP0128, JLP0151 e JLP0142 apresentaram elevados valores apenas para o NF, enquanto que JF56 apresentou elevado valor para o DC. Estes valores ressaltados foram iguais ou superiores àqueles da média geral. Por último, três progênes pertencentes à população JL (JLP0104, JLP0126 e JLP0149) e uma pertencente à população JF (JF136) apresentaram os menores desempenhos para os três caracteres, se mostrando inferiores às demais progênes.

**Tabela 2.** Valores médios dos caracteres número de folhas (NF), altura da plântula (ALT) e diâmetro do colo (DC), obtidos em dez progênes de polinização aberta de castanha-do-brasil. Boa Vista RR, 2014.

Progênie	NF	ALT (cm)	DC (mm)
JF106	12 a	12,9 a	3,41 a
JF136	9 b	9,5 b	2,87 b
JF56	8 b	9,8 b	3,53 a
JF73	12 a	13,5 a	3,54 a
JLP0104	8 b	8,3 b	2,51 b
JLP0126	9 b	8,6 b	2,69 b
JLP0128	10 a	9,0 b	2,78 b
JLP0149	7 b	6,3 b	2,20 b
JLP0151	10 a	9,0 b	2,93 b
JLP0142	11 a	9,0 b	2,70 b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo Teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A seleção precoce, em fase de viveiro, pode contribuir com o aumento dos ganhos em programas de melhoramento. Apesar dos resultados obtidos no presente estudo terem demonstrado a possibilidade de identificação de progênes promissoras com base em caracteres de crescimento, a eficiência desta estratégia para o melhoramento da espécie só será comprovada se os caracteres avaliados na fase de viveiro forem correlacionados com os caracteres de produção na fase adulta.

## CONCLUSÕES

1. Há variação entre as progênies de castanha-do-brasil para número de folhas, altura da plântula e diâmetro do colo, indicando o potencial genético do germoplasma avaliado para programas de melhoramento.
2. As progênies JF106 e JF73 apresentaram desempenho superior às demais com relação aos três caracteres avaliados.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida à segunda autora e à Embrapa Roraima pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.  
CRUZ, C. D. Programa Genes – Versão Windows: aplicativo

computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2009.

- LIMA, J. D.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S.; DANTAS, V. A. V.; ALMEIDA, C. C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). Acta Amazônica, v.38, n.1, 2008. p.5-10.
- MELO, J. T.; SILVA, J. A.; TORRES, R. A. A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. IN: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F.(Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA CPAC. 2008. p.319-342.
- NASCIMENTO, M. O. N.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.). Série Frutas Nativas. Jaboticabal: Funep, 2010. 40p.
- SPILLER, C.; COELHO, M. F .B.; AZEVEDO, R. A. B. Crescimento de progênies de *Heteropterys tomentosa* A. Juss. em condições de casa de vegetação. Revista Caatinga, v.25, n.1. 2012. p.73-79.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ANGICO-VERMELHO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Ana Carolina Carvalho <sup>(1)</sup>; Poliana Coqueiro Dias <sup>(2)</sup>; Paulo César Ferreira Linhares <sup>(3)</sup>; Jeverson Luiz Ballardona Dombroski <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de graduação; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, krooll2000@yahoo.com.br; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90. <sup>(2)</sup> Professora; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90. <sup>(3)</sup> Pesquisador; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90. <sup>(4)</sup> Professor; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA. Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN/ CEP: 59.625-90.

**Resumo** – Diante da grande exploração do angico-vermelho para suprir a demanda de produtos derivados da madeira é crescente a necessidade de estudos que auxiliem a propagação da espécie. Assim, deve-se dar prioridade ao desenvolvimento de metodologias de propagação que sejam economicamente viáveis e de fácil aplicação. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a melhor proporção de substratos alternativos, a base de jitrana, no crescimento de mudas de angico-vermelho. O presente estudo foi conduzido no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, constituído de seis composições de substrato (S1; S2; S3; S4; S5 e S6), com cinco repetições e parcela composta de 4 plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito. As médias foram comparadas por meio do teste de “Tukey (P<0,05)”. Os tratamentos apresentaram diferenças significativas tanto em relação altura de mudas de angico-vermelho submetidas aos diferentes substratos. Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a palha da jitrana possui grande potencial e pode ser utilizada na composição de substrato para produção de mudas de angico-vermelho.

**Palavras-chave:** Propagação, *Merremia aegyptia*, substrato alternativo.

### INTRODUÇÃO

Dentre as espécies nativas, a *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), destaca-se devido apresentar crescimento de moderado a rápido, múltiplos usos no setor florestal tanto na produção de produtos madeireiros quanto não-madeireiros, além de se adaptar a diversas condições edafoclimáticas. É uma árvore da família Mimosaceae e apresenta expressiva regeneração natural, ocorrendo indiferentemente em solos secos e úmidos

(CARVALHO, 2003). De acordo com Lorenzi (2002), a característica de rápido crescimento torna esta espécie interessante para ser aproveitada em reflorestamentos de áreas degradadas, bem como para a produção de lenha e carvão de alta qualidade.

Diante da grande exploração do angico-vermelho para suprir a demanda de produtos derivados da madeira é crescente a necessidade de estudos que auxiliem a propagação da espécie. Assim, deve-se dar prioridade ao desenvolvimento de metodologias de propagação que sejam economicamente viáveis e de fácil aplicação. Dentre os fatores que influenciam a produção de mudas de qualidade e com custos baixos destaca-se os substratos. Do ponto de vista técnico, para a produção de mudas florestais, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade, aeração e a disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta (CUNHA et al., 2006; SOBRINHO et al., 2010).

A utilização de substratos orgânicos produzidos no próprio viveiro pode ser uma alternativa viável para a composição de substratos com baixos custos, utilizando materiais diversos encontrados no próprio local de produção. Entretanto, antes da aplicação de qualquer material a composição do substrato deve-se realizar estudos que comprovem a eficiência deste. A jitrana (*Merremia aegyptia* (L.) Urban), é uma planta nativa da região Nordeste muito comum durante o período chuvoso, e por atingir produtividade de fitomassa verde em torno de 36 Mg ha<sup>-1</sup> apresenta-se como importante alternativa para o uso como adubo verde (LINHARES et al 2007), bem como na composição de substratos. Nesse sentido, alguns trabalhos vêm sendo realizados objetivando o estudo da jitrana como componente de substratos e adubo verde para a produção de mudas, sendo observados resultados promissores.

Diante do exposto, estudos utilizando substratos mais viáveis economicamente, onde os mesmos devem influenciar positivamente o desenvolvimento das mudas

produzidas, tornam-se necessários. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a melhor proporção de substratos alternativos, a base de jitrana, no crescimento de mudas de angico-vermelho.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN, no período de 30 de janeiro a 15 de fevereiro. As sementes de angico-vermelho utilizadas para o estabelecimento dos experimentos foram coletadas aleatoriamente em 25 matrizes localizadas em Quiterianópolis –CE.

Como recipientes, foram utilizadas sacolas de polietileno de 250 cm<sup>3</sup> de capacidade. Os substratos utilizados para a produção das mudas foram: 100% terra de subsolo (S1); 50% terra de subsolo + 50% fibra-de-coco (S2); 75% terra de subsolo + 25% fibra de coco (S3); 50% terra de subsolo + 50% palha de jitrana (S4); 75% terra de subsolo + 25% fibra-de-coco + 25% palha de jitrana (S5); 75% terra de subsolo + 25% palha de jitrana (S6). O substrato a base de palha de jitrana (*Merremia aegyptia* (L.) Urban) foi obtido a partir da coleta da parte aérea de algumas plantas, em seguida esse material vegetal foi seco e triturado para incorporação ao substrato.

As avaliações foram feitas a cada três dias, a contar da data de germinação ao decimo quinto dia, fazendo-se medição da altura das plantas em cada tratamento. Foram realizadas quatro medições referentes à altura das plantas, sendo a primeira seis dias após a germinação; a segunda nove dias após a germinação; a terceira 12 dias após a germinação e a quarta 15 dias após a germinação. Durante esse período as parcelas foram irrigadas periodicamente de forma a manter o substrato com cerca de 50% da capacidade de campo. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, constituído de seis composições de substrato (S1; S2; S3; S4; S5 e S6), com cinco repetições e parcela composta de 4 plantas.

#### Análise estatística

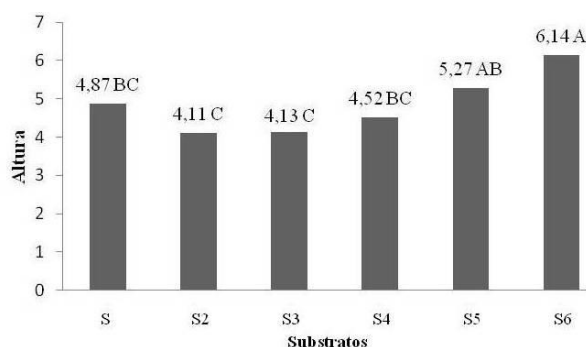
Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito. As médias foram comparadas por meio do teste de “Tukey (P<0,05)”, utilizando-se o software Estatística 8.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos apresentaram diferenças significativas, sendo o S6 o de maior expressão, o que mostra a importância do uso da jitrana como substrato verde, fato confirmado pelos S5, S4 e S3 (em menores proporções) que também possui porções do mesmo substrato. Dentro da literatura, há alguns trabalhos que relatam o uso dessa espécie em hortaliças, onde a adição de jitrana proporcionou 33% de aumento na produtividade comercial de cenoura (Oliveira *et al.*, 2011) e 66% de aumento na produtividade de beterraba (Silva *et al.*, 2011). O bom desempenho da palha de jitrana na composição de substratos para a produção de mudas dá-se em função da melhoria nas características químicas e físicas dos substratos a exemplo da aeração e liberação lenta de nutrientes para as mudas.

Dentre os tratamentos, o S2 apresentou a menor taxa de crescimento, o que deve ter ocorrido devido a grande quantidade de matéria orgânica, o que provavelmente deve ter aumentado a taxa de oxidação do sistema radicular, interferindo assim, no crescimento em altura das mudas.

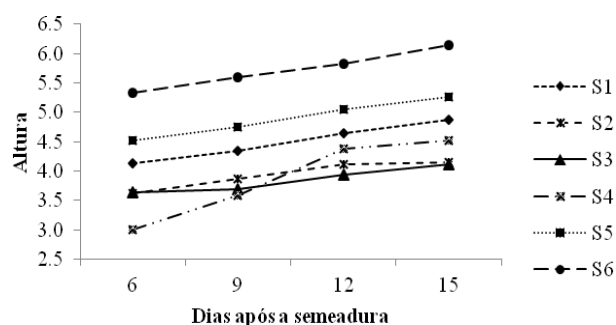
Os gráficos ilustrando o comportamento da altura de mudas de angico-vermelho nos diferentes substratos ao longo do tempo foram obtidos através do programa Excel.



**Figura 1** – Médias de altura de mudas de angico-vermelho submetidas a diferentes substratos, aos 15 dias após a semeadura.

Ao avaliar a altura, em decorrência de dias após a semeadura, a mesma apresentou resultados esperados em decorrência do tipo de tratamento, onde, com exceção do S2, todos apresentaram aumento de tamanhos crescentes. Sendo observado crescimento superior do tratamento S6 em todas as avaliações.

Como visto anteriormente, o fato do baixo crescimento do S2, ocorreu pela oxidação radicular, fazendo com que o crescimento das plantas se estabilizasse em determinado ponto, nesse caso no 12<sup>a</sup> dia, em decorrência da oxidação do sistema radicular que diminuiu a absorção de água e nutrientes, refletindo, portanto, no crescimento da parte aérea.



**Figura 2** – Crescimento de mudas de angico-vermelho em função dos diferentes substratos, avaliadas 6, 9, 12 e 15 dias após a semeadura.

### CONCLUSÕES

1. Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a palha da jitrana possui grande potencial e pode ser utilizada na composição de substrato para produção de mudas de angico-vermelho.

**REFERÊNCIAS**

- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa informações tecnológicas, Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v.1.. 1039p.
- CUNHA, A. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. Revista *Árvore*, v.30, n.2, 2006. 207-214p.
- LINHARES, P. C. F.; LIMA G. K. L.; LIBERALINO, J. F.; BEZERRA, F. N.; RODRIGUES, G. S. O; PAIVA, A. P. Desempenho agroeconômico da rúcula cultivada com diferentes doses de jitrana incorporada. *Revista Brasileira de Agroecologia* 2, 2007: 1487- 1490p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 384p.
- OLIVEIRA, M. K. T.; BEZERRA, F. N.; BARROS, A. P. J.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N. Desempenho agroeconômico da cenoura adubada com jitrana antes da semeadura. *Revista Ciência Agronômica* 42, 2011: 364-372p.
- SILVA, M. L.; BEZERRA, F. N.; LINHARES, P. C. F.; SÁ, J. R.; LIMA, J. S. S.; BARROS, A. P. J. Produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 15, 2011: 801-809p.
- SOBRINHO, S. P.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, vol. 5, núm. 2, abril-junho, 2010, 238-243p.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) MORONG COM A UTILIZAÇÃO DE BIOSSÓLIDO

**Lucas Bertacini Viégas<sup>(1)</sup>; Danilo Simões<sup>(2)</sup>; Flávio Akio Nagata<sup>(3)</sup> Magali Ribeiro da Silva<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Mestrando; Departamento de Ciência Florestal; UNESP – Faculdade de Ciências Agronômicas, lucasbertacini@yahoo.com.br; Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP 18610-307, Botucatu/SP.

<sup>(2)</sup> Professor; Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza; Av. José Italo Bacchi, s/n - Jardim Aeroporto - Botucatu - SP - CEP 18606-855.

<sup>(3)</sup> Graduando em Agronegócio; Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza; Av. José Italo Bacchi, s/n - Jardim Aeroporto - Botucatu - SP - CEP 18606-855.

<sup>(4)</sup> Professora Assistente Dr<sup>a</sup>, Departamento de Ciência Florestal; UNESP – Faculdade de Ciências Agronômica

**Resumo** – Os bioossólidos têm sido estudado por ser uma alternativa interessante como substrato para produção de mudas florestais por apresentar alto teor de matéria orgânica e nutrientes em sua composição. O objetivo do trabalho foi avaliar a relação entre as propriedades físicas do substrato e o manejo hídrico no desenvolvimento de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*. O experimento foi realizado em estufa plástica tipo mini-túnel no Viveiro de Pesquisa de Mudanças Florestais da Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, Botucatu-SP. O experimento constou de um fatorial 3x2 (3 substratos a base de bioossólido compostado e casca de arroz torrefada e 2 lâminas de irrigação) em delineamento inteiramente ao acaso. Aos 140 dias após transplântio, as mudas foram analisadas quanto à: altura, diâmetro, massas secas aérea, radicular e total e o Índice de Qualidade de Dickson. Para todas as variáveis estudadas, o tratamento com 75% de bioossólido + 25% de casca de arroz torrefada com lâmina de 12 mm, proporcionou os melhores resultados. Com isso, concluiu-se que o bioossólido pode ser utilizado como um substrato alternativo, e que este tratamento com maior percentual de bioossólido apresentou os melhores resultados dentre os analisados.

**Palavras-chave:** viveiro florestal, mudas de qualidade, substrato alternativo, esgoto doméstico, tamboril.

### INTRODUÇÃO

Existem inúmeros substratos que podem ser utilizados para produção de mudas. Tendo como importância ambiental e o objetivo de contornar os problemas causados pelo aumento da produção de lixo, tem buscado alternativas para reutilização destes rejeitos (TRAZZI et al., 2012). Uma alternativa é a utilização do lodo de esgoto (bioossólido), que constitui a parte sólida do esgoto, após sofrer processo de estabilização (SILVA et al., 2002). Esse material é um

excelente fornecedor de matéria orgânica e nutrientes, que contribui para a melhoria das propriedades físicas do solo (JORGE et al., 1991).

Aliado à necessidade do uso de substratos alternativos para produção de mudas, a irrigação eficiente nestes substratos torna-se um desafio para atingir a qualidade de mudas (WENDLING & GATTO, 2002). Segundo Landis (1989), a quantidade de água necessária para produção de espécies florestais depende do clima, do tipo de estrutura, tipo de irrigação e das características da planta. Conforme Lopes et al. (2005) a quantificação da necessidade hídrica na sua formação é extramente importante, pois a falta ou o excesso pode afetar o desenvolvimento das mudas. Sendo que a falta acarreta o estresse hídrico e o excesso favorece a lixiviação e o aparecimento de doenças.

O *Enterolobium contortisiliquum*, Mimosaceae, é uma espécie heliófita, seletiva, higrófila, pioneira, presente em diversas formações florestais, ocorrendo nos Estados do Pará, Maranhão, e Piauí até o Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Esta espécie pode ser empregada em restaurações florestais, principalmente pelo seu rápido crescimento (LORENZI, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do substrato a base de bioossólido e do manejo hídrico no desenvolvimento de mudas de *E. contortisiliquum* (tamboril), bem como determinar o melhor manejo hídrico para cada substrato.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a agosto de 2013, na Faculdade de Ciências Agronômicas, localizado no município de Botucatu, SP, localizado nas coordenadas 22°51'03" de latitude Sul e 48°25'37" longitude Oeste, com altitude média de 840 m e clima do tipo Cwa, segundo classificação de Wilhelm Köppen, e precipitação média anual de 1.358 mm.

O experimento constou de um fatorial 3x2 (3 substratos a base de bioossólido compostado e casca de arroz torrefada e 2 lâminas de irrigação) em delineamento inteiramente ao

acaso, com três parcelas de 14 plantas, totalizando 42 repetições por tratamento. Os substratos testados foram: S1- 50% de bio sólido (BIO) + 50% de casca de arroz torrefada (CAT); S2 - 65% BIO + 35% CAT e S3 - 75% BIO + 25% CAT; e por duas lâminas brutas de irrigação: 10 mm e 12 mm por dia.

As sementes foram coletadas em um fragmento florestal de Botucatu. Os tubetes usados foram de polietileno com volume de 120 cm<sup>3</sup>. O sistema de irrigação foi o de microaspersão. A semeadura foi feita em caixas com areia permanecendo em casa de sombra até 20 após transplantio. Após este período foram transferidas para canteiros suspensos com cobertura de plástico difusor para controle da lâmina de irrigação.

Aos 140 dias após o transplantio, as características avaliadas foram: diâmetro do colo (DC), altura (H) – determinada a partir do nível do substrato até a inserção da última folha, massa seca aérea (MSA), massa seca radicular (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de *Shapiro-Wilk*, com a finalidade de determinar a normalidade dos dados, e em seguida aplicada a Análise de Variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfológicas avaliadas na produção de mudas de tamboril apresentaram respostas distintas após 140 dias do início do manejo hídrico, (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização morfológica das mudas de *Enterolobium contortisiliquum*.

Lâmina	Altura (cm)		
	S1	S2	S3
10	16,5 aA	17,7 aA	17,7 aB
12	17,8 bA	18,7 bA	21,4 aA
MSA (g)			
10	1,47 bB	1,54 abA	1,82 aB
12	1,86 bA	1,86 bA	2,48 aA
MSR (g)			
10	1,01 bA	0,97 bA	1,41 aA
12	1,47 aA	1,31 aA	1,87 aA
MST (g)			
10	2,32 aB	2,61 aA	2,77 aB
12	3,25 aA	3,16 aA	3,61 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro da mesma característica, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey (P>0,05).

Para a característica altura, verificou-se que os valores médios dos tratamentos variam entre 16,5 e 21,4 cm. Não houve diferença significativa entre os substratos para lâmina de 10 mm, já para a lâmina de 12 mm o S3 foi superior aos demais. Houve influência das lâminas apenas para o S3, sendo que o maior valor

foi encontrado na lâmina de 12 mm. Caldeira et al. (2009) observou para variável altura total, os tratamentos com 80% e 70% de bio sólido apresentaram as maiores médias para a espécie *Mimosa flocculosa*. Caldeira et al. (2012a) concluíram em seu trabalho com *Tectona grandis*, recomenda-se utilizar a adição de mais de 60% de bio sólido associado ao substrato comercial. Neste mesmo âmbito, Faustino et al. (2005) e Cunha et al. (2006) observaram os ganhos com aumento de dose de bio sólido. Resultados contrários foram observados por Nóbrega et al. (2007) em que obtiveram maior altura (15,9 cm) com a dosagem de 35% de bio sólido, e seguida redução com doses maiores na produção de mudas de *Schinus terebinthifolius*.

Para o DC, não houve influência de nenhum dos fatores estudados. Verificou-se diâmetro médio geral de 5,57 mm, sendo esta média enquadrada no intervalo de 5 a 10 mm, definida como adequado para mudas de espécies florestais de qualidade (GONÇALVES et al., 2000). Para *S. terebinthifolius*, Caldeira et al. (2012) encontraram melhores resultados nas dosagens de 40 e 80% de bio sólido, sendo que a dose de 40% teve melhor média (10,0 mm).

Para a MSA, o substrato com maior teor de bio sólido (S3) apresentou valores superiores aos demais nas duas lâminas de irrigação, sendo que na lâmina de 10 mm foi estatisticamente semelhante ao S2. Já entre as lâminas de irrigação, os três substratos que receberam 12 mm de água/dia, apresentaram valores superiores aos de 10 mm. Resultados similares foi observado por Caldeira et al. (2012b), em que o maior valor da MSA foi verificado com e 70% BIO.

Os valores de MSR não foram influenciados pelas lâminas de irrigação e pelo substrato, quando irrigado com a maior lâmina. Já na lâmina menor, o substrato S3 apresentou valor médio superior aos demais. Trazzi et al. (2012) observaram para a produção de mudas de *Murraya paniculata* que tanto a MSA como a MSR apresentaram maiores valores para a mistura de maior teor de lodo de esgoto (80%) ou de dejetos bovinos com terra de subsolo.

A MST foi superior na lâmina de 12 mm nos substratos S1 e S3 e não influenciou no S2, assim como ocorreu com a MSA. Dentro de cada manejo hídrico, os substratos foram semelhantes entre si. Em trabalhos realizados por Trazzi et al. (2012) e Caldeira et al. (2012b), encontraram maiores valores de MST com uso de 80% e 100% de bio sólido, respectivamente.

Avaliando o IQD, que considera a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda, determinando a qualidade das mudas produzidas (FONSECA et al., 2002), não houve diferença significativa entre os tratamentos, apresentando média geral de 0,64. Para Caldeira et al. (2012a) este índice pode variar em função da espécie, do manejo das mudas no viveiro, do tipo e proporção do substrato, do volume do recipiente e da idade em que a muda foi avaliada.

## CONCLUSÕES

1. À exceção do diâmetro de colo e do IQD, os demais parâmetros foram influenciados pelo substrato e manejo hídrico.

2. O maior desenvolvimento das mudas foi conseguido no substrato com maior porcentagem de biossólido (S3).
3. Para o substrato S2 os manejos hídricos foram semelhantes para o desenvolvimento e qualidade das mudas, portanto, o melhor manejo é aquele que racionaliza o recurso hídrico, ou seja, 10 mm.
4. Para S1 e S3 o recomendado é a lâmina bruta de 12 mm, já que produziu mudas maiores.

## REFERÊNCIAS

- CALDEIRA, M.V.W.; LOMBARDI, K.C.; TRAZZI, P.A.; COLOMBI, P. Biossólido e casca de arroz carbonizada como substrato para a produção de mudas de *Mimosa flocculosa*. In: Congresso Brasileiro de Resíduos orgânicos. 2009. Cd-Rom.
- CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELINA, W.M.; LUBE, S.G.; GOMES, D.R.; GONÇALVES, E.O.; ALVES, A.F. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. Floresta, Curitiba, v.42, n.1, p.77-84, 2012a.
- CALDEIRA, M.V.W.; GOMES, D.R.; GONÇALVES, E.O.; DELARMELINA, W.M.; SPERANDIO, H.V.; TRAZZI, P.A. Biossólido como substrato para a produção de mudas de *Toona ciliata* VAR. *australis*. Árvore, Viçosa, MG, v.36, n.6, p.1009-1017, 2012b.
- CUNHA, A.M.; CUNHA, G.M.; SARMENTO, R.A.; CUNHA, G.M.; AMARAL, J.F.T.; Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. Revista Árvore, Viçosa, v.30, n.2, p.207-214, 2006.
- FAUSTINO, R.; KATO, M.T.; FLORÊNCIO, L.; GAVAZZA, S. Lodo de esgoto como substrato na produção de *Senna siamea*. Lam. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, Supl., p.278-282, 2005.
- FONSECA, É. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. Revista Árvore, v.26, p.515-523, 2002.
- GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Ed.) Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. p.309-350.
- JORGE, J. A.; CAMARGO, O. A.; VALADARES, J. M. A. S. Condições físicas de um Latossolo Vermelho-escuro quatro anos após aplicação de lodo de esgoto e calcário. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa-MG, v. 15, p. 237 - 240, 1991.
- LANDIS, T.D. Manual de viveiros para a producción de especies forestales em contenedor. Riego y Manejo del Agua, v.04, p.85-87, 1989.
- LOPES, J.L. GUERRINI, I.A.; SAAD, J.C.C.; da SILVA, M.R. Efeitos da irrigação na sobrevivência, transpiração e no teor relativo de água na folha em mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes substratos. Scientia forestalis, Piracicaba, n.68, p.97-106, 2005.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 352p.
- NOBREGA, R.S.A.; VILAS BOAS, R.C.; NOBREGA, J.C.A.; PAULA, A.M.; MOREIRA, F.M. de S. Utilização de biossólido no crescimento inicial de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Árvore, Viçosa, MG, v.31, n.2, p.239-246, 2007.
- SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agrônômica para o biossólido produzido no Distrito Federal. II – Aspectos qualitativos, econômicos e práticos de seu uso. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, p. 497 - 503, 2002.
- TRAZZI, P.A.; CALDEIRA, M.V.W.; COLOMBI, R.; GONÇALVES, E.O. Qualidade de mudas de *Murraya paniculata* produzidas em diferentes substratos. Floresta, Curitiba, v.42, n.3, p.621-630, 2012.
- WENDLING, I.; GATTO, A. Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. 166p.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## CRESCIMENTO INICIAL DE TAMBORIL EM FUNÇÃO DO MASSA DAS SEMENTES E NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

**Rafael Balbino dos Santos**<sup>(1)</sup>; **Bruno França da Trindade Lessa**<sup>(2)</sup>; **Charles Lobo Pinheiro**<sup>(3)</sup>; **João Paulo Nobre de Almeida**<sup>(4)</sup>; **Fernanda Melo Gomes**<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>Técnico em agropecuária; Departamento acadêmico; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas; fael\_balbino@hotmail.com; BR 316, Km 87,5, Bebedouro, CEP 57.500-000, Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil. <sup>(2)</sup>Doutorando em Agronomia/Fitotecnia; Departamento de Ciências Agrárias; Universidade Federal do Ceará; Av. Mister Hull, Campus do Pici, bloco 805, CEP 60.356-000, Fortaleza, Ceará, Brasil. <sup>(3)</sup> Estudante de graduação em Engenharia Agrônoma; Centro de Ciências Agrárias; Universidade Federal do Ceará; Av. Mister Hull, Campus do Pici, bloco 805, CEP 60.356-000, Fortaleza, Ceará, Brasil. <sup>(4)</sup> Doutorando em Fitotecnia; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. <sup>(5)</sup> Doutoranda em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará; Av. Mister Hull, Campus do Pici, bloco 805, CEP 60.356-000, Fortaleza, Ceará, Brasil.

**Resumo** – Objetivou-se estudar o crescimento de plantas jovens de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) em função do peso de sementes e níveis de sombreamento. Para tal mudas desta espécie foram produzidas a partir de sementes com diferentes pesos (leves, médias e pesadas) sob os níveis de sombreamento de 30, 50 e 70%, além do pleno sol como o controle. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições de 10 plantas e mensurou-se as variáveis altura, diâmetro do colo, número de folhas e razão altura/diâmetro. A pleno sol as mudas obtiveram menor taxa de crescimento enquanto à 70% houve estiolamento das plantas. As sementes leves produziram as menores plantas, portanto conclui-se que sementes com 0,7 g ou mais produzem plantas mais vigorosas e os ambientes de 30 e 50% são adequados para o crescimento inicial das plantas de tamboril.

**Palavras-chave:** *Enterolobium contortisiliquum*, mudas, sementes.

### INTRODUÇÃO

O tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) é uma espécie arbórea nativa do Brasil e encontrada em diferentes formações florestais. É uma espécie de importância para diversos setores da economia, como o madeireiro e o paisagístico, além de ser sempre recomendada para projetos de recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2009).

Tendo em vista sua importância no cenário ambiental e econômico, estudos sobre o estabelecimento desta espécie em diferentes condições de ambiente tornam-se de fundamental importância para aprimorar técnicas de produção e manutenção vegetal. Além do ambiente, outro ponto decisivo para o sucesso no estabelecimento de espécies florestais no ecossistema é quanto à qualidade das sementes. E um dos fatores a destacar é a massa da semente que, segundo Carvalho e Nakagawa (2012), torna-se um indicativo da qualidade desta, tendo em vista que as

sementes mais pesadas podem apresentar maior vigor em razão muitas vezes da maior quantidade de reservas nutricionais encontradas nestas (MARCOS FILHO, 2005).

Assim o objetivo do presente trabalho foi avaliar ao longo do tempo o crescimento de plantas jovens de tamboril em função da massa da semente e níveis de sombreamento de modo a encontrar condições adequadas para a produção de mudas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de tamboril foram coletadas em área de Caatinga e levadas ao Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Ceará, onde foram separadas em três classes de massa (leves: < 0,7; médias: 0,7 – 0,8; pesadas: > 0,8). Realizou-se escarificação química (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-15') e após este procedimento fez-se semeadura com as sementes de cada classe de peso em sacos plásticos (18x28) contendo substrato a base de areia lavada e húmus de minhoca.

Os sacos foram colocados em telados com diferentes níveis de sombreamento (30, 50 e 70%), além da exposição a pleno sol. Com 20 dias após a semeadura (DAS) fez-se a primeira avaliação com medição da altura e diâmetro do colo, contagem do número de folhas e cálculo da razão altura/diâmetro. As demais avaliações foram feitas a cada dez dias, totalizando 5 avaliações.

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições sendo a parcela constituída por dez plantas. Os dados foram submetidos a teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e por não atender tal pressuposto, o que impossibilitou a realização da análise de variância, os mesmos foram analisados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (5%).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados possibilitou a diferenciação entre as classes de peso das sementes

# NATIVAS 2014 – SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS

- Resumo Expandido

para as variáveis altura e diâmetro do colo. As mudas oriundas de sementes leves foram as que obtiveram as menores médias, diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) das demais com exceção da variável altura que não diferiu entre as sementes leves e médias (Tabela 1). Os resultados revelaram que sementes classificadas como médias e pesadas apresentaram forte tendência para produzir plantas com alto padrão de vigor. Ribeiro et al. (2012) estudaram a formação de plântulas de *Tabebuia heptaphylla* (ipê-roxo), outra importante espécie florestal, e concluíram que com o uso de sementes pesadas garante a formação de mudas vigorosas.

Com relação aos ambientes sombreados apenas a altura e a razão altura/diâmetro obtiveram diferenças significativas, revelando que para a altura das mudas os ambientes sombreados proporcionaram médias iguais estatisticamente diferindo-os apenas do tratamento a pleno sol que apresentou a menor média (17,5 cm). Já para a razão altura/diâmetro, que nos dá um indicativo de qualidade das mudas, quanto mais sombreado o ambiente maior foi o seu valor revelando o fenômeno de estiolamento. Analisando estas duas variáveis pode-se dizer que os ambientes com 30 e 50% de sombra foram os mais adequados para a produção das mudas de tamboril, tendo em vista que com 70% as mudas estiolaram em excesso e a pleno sol as mudas ficaram muito pequenas. Em estudo realizado por Souza et al. (2013) também com tamboril em função do sombreado tais autores constataram que até com 50% de sombra as mudas desta espécie se desenvolveram adequadamente, corroborando os resultados deste trabalho.

O crescimento das mudas em função do tempo independentemente da massa das sementes tiveram o mesmo comportamento (Figura 1). Um fato a destacar é que para as mudas a pleno sol o diâmetro do colo apresentou o mesmo padrão de crescimento em comparação as sombreadas até atingir cerca de 40 dias de idade, a partir deste ponto, ou próximo a este, o diâmetro aumentou em menor grau quando comparado às mudas sob sombreado (Figura 1).

## CONCLUSÕES

1. Sementes de tamboril com massa  $\geq 0,7$  g produzem mudas mais vigorosas;
2. Mudas de tamboril crescem mais adequadamente quando em ambiente com 30 ou 50% de sombreado.

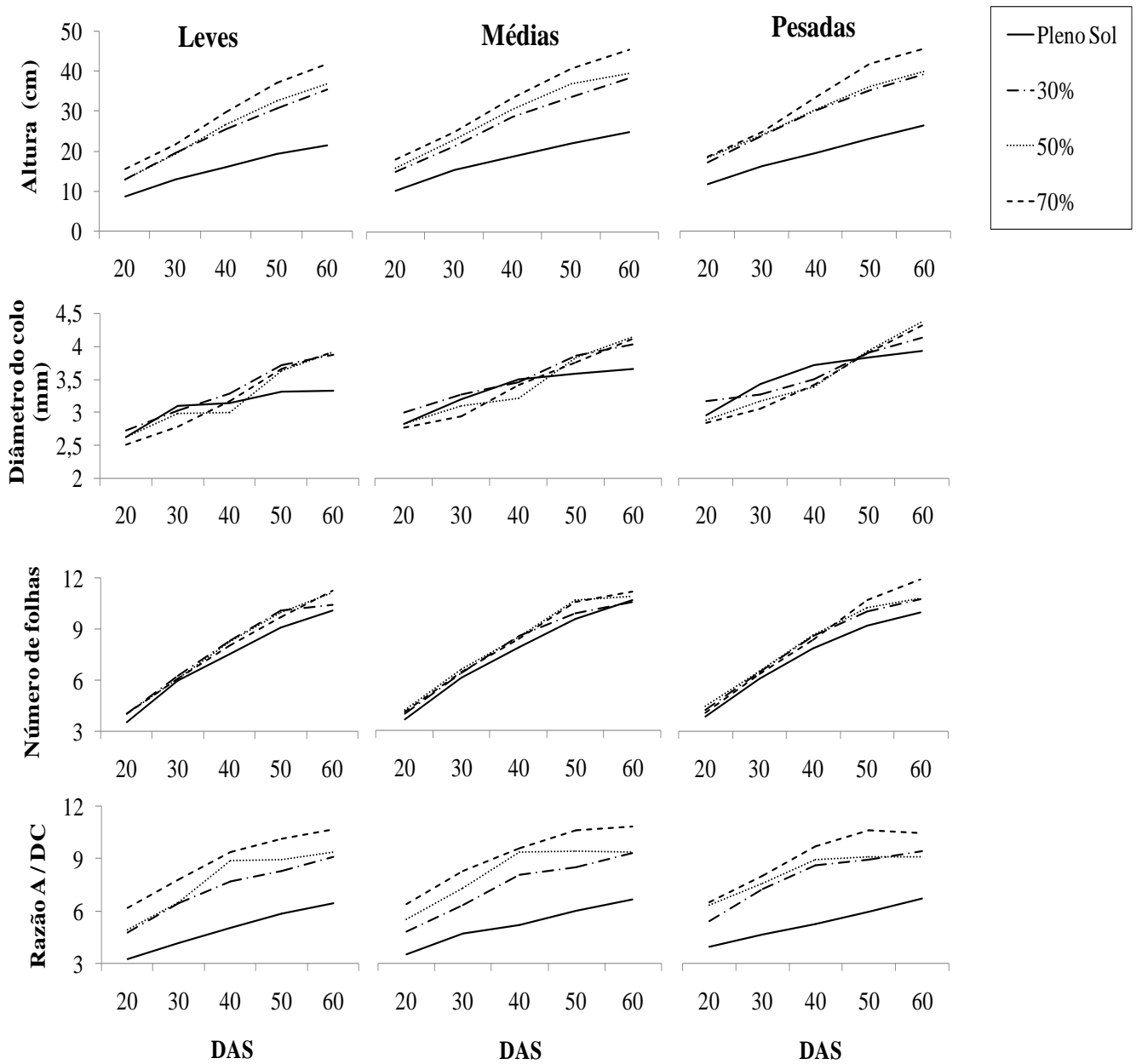
## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. p. 590.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- RIBEIRO, C. A. D.; COSTA, M. P.; SENNA, D. S.; CALIMAN, J. P. Fatores que afetam a germinação das sementes e a biomassa de plântulas de *Tabebuia heptaphylla*. Revista Floresta, Curitiba-PR, v. 42, n. 1, p. 161-168. 2012.
- SOUZA, A. S.; ABREU, S. C.; SILVA, C. M.; SANTOS J. X.; REIS A. R. S. Desenvolvimento inicial de plântulas de tamboril [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong] em diferentes níveis de intensidade luminosa. Informativo Abrates, Londrina-PR, v. 23, n. 3, p. 32-36. 2013.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1. 5 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 188p. 2009.

**Tabela 1:** Crescimento inicial de tamboril (valores médios  $\pm$  desvio padrão das variáveis) em função da massa de sementes, níveis de sombreado e tempo após semeadura.

TRATAMENTOS	Altura (A)	Diâmetro do colo (DC)	Nº de folhas	Razão A / DC
<b>CLASSES DE PESO</b>				
Leves	23,82 $\pm$ 9,64 b	3,53 $\pm$ 2,75 b	7,71 $\pm$ 2,53	7,19 $\pm$ 2,13
Médias	26,18 $\pm$ 9,84 ab	3,42 $\pm$ 0,44 a	7,98 $\pm$ 2,56	7,47 $\pm$ 2,14
Pesadas	27,51 $\pm$ 9,56 a	3,55 $\pm$ 0,49 a	8,14 $\pm$ 2,61	7,62 $\pm$ 1,98
K-W (p)	0,05	3,7x10 <sup>-4</sup>	0,4058	0,4581
<b>SOMBREAMENTO (%)</b>				
0 (Pleno sol)	17,53 $\pm$ 5,32 b	3,34 $\pm$ 0,38	7,47 $\pm$ 2,42	5,15 $\pm$ 1,14 c
30	26,75 $\pm$ 8,34 a	3,48 $\pm$ 0,43	7,98 $\pm$ 2,49	7,53 $\pm$ 1,62 b
50	27,93 $\pm$ 8,73 a	3,40 $\pm$ 0,54	8,15 $\pm$ 2,56	8,04 $\pm$ 1,58 ab
70	31,13 $\pm$ 10,4 a	3,79 $\pm$ 3,16	8,16 $\pm$ 2,79	9,00 $\pm$ 1,74 a
K-W (p)	1,7x10 <sup>-13</sup>	0,4904	0,17	3,55x10 <sup>-23</sup>
<b>TEMPO (DAS)</b>				
20	14,38 $\pm$ 3,28 c	2,81 $\pm$ 0,19 c	4,05 $\pm$ 0,34 b	5,12 $\pm$ 1,16 c
30	20,32 $\pm$ 4,00 c	3,11 $\pm$ 0,21 b	6,33 $\pm$ 0,32 b	6,58 $\pm$ 1,43 b
40	26,58 $\pm$ 5,89 bc	3,35 $\pm$ 0,23 b	8,32 $\pm$ 0,52 b	7,97 $\pm$ 1,79 a
50	32,05 $\pm$ 7,29 ab	3,74 $\pm$ 0,22 a	10,08 $\pm$ 0,74 ab	8,52 $\pm$ 1,72 a
60	35,84 $\pm$ 7,92 a	3,97 $\pm$ 0,32 a	10,92 $\pm$ 0,69 a	8,95 $\pm$ 1,58 a
K-W (p)	7,21x10 <sup>-33</sup>	5,21x10 <sup>-39</sup>	1,24x10 <sup>-46</sup>	3,99x10 <sup>-22</sup>
CV (%)	37,7	14,2	32,3	28,1

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (K-W), com comparações múltiplas por pares quando p-valor  $\leq 0,05$ , nível de significância a 5%.



**Figura 1:** Crescimento inicial de plantas jovens de tamboril em função do peso das sementes e níveis de sombreamento. DAS: Dias após semeadura.





# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### CRESCIMENTO INICIAL EM ALTURA DE MUDAS DE BACURI VERMELHO (*Garcinia* spp.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

**Fernanda Costa<sup>(1)</sup>; Victor Carlos Domingos Neto<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante de Engenharia Florestal; Centro de Ciências Biológicas e da Natureza; Universidade Federal do Acre, fernanda\_nc92@hotmail.com; Rua Sabiá, nº 1468 CEP 69917770, Rio Branco – AC; <sup>(2)</sup> Estudante de Engenharia Florestal; Centro de Ciências Biológicas e da Natureza; Universidade Federal do Acre, victor\_netto@hotmail.com; Rua Rio de Janeiro, nº 1642 CEP 69918012, Rio Branco – AC.

**Resumo** – Diante da importância dos estudos sobre o crescimento de plântulas de espécies florestais nativas, bem como a carência de conhecimento sobre o comportamento das mesmas em viveiro, teve-se por objetivo verificar, neste trabalho, a influência de diferentes substratos sobre o desenvolvimento e crescimento de indivíduos de *Garcinia* spp. O experimento foi realizado em casa de vegetação e conduzido em delineamento inteiramente casualizado sendo 4 tratamentos com 20 repetições. Os substratos foram preparados na proporção 1:1 utilizando terra, terra + casca de amendoim, terra + resíduo de açaí e terra + casca de castanha-do-brasil. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparação das médias por meio de teste de “Tukey (P<0,05)”. O programa estatístico utilizado foi SAS System versão 9.3. Os resultados revelaram que dentre os substratos avaliados, os que apresentaram melhor incremento em altura foram terra, terra + casca de castanha e terra + casca de amendoim. Portanto, pode-se utilizar o substrato contendo somente terra, pois não houve diferença entre esse e os demais para a variável avaliada.

**Palavras-chave:** nativa, plântulas, produção, viveiro.

#### INTRODUÇÃO

O gênero *Garcinia* spp. é nativo da região Amazônica e cultivado em todo o território brasileiro, sendo conhecido popularmente como bacuri, bacupari, porocó e bacuripari (CORRÊA, 1926).

A árvore é comumente encontrada dentro da floresta Amazônica tendo porte médio e copa piramidal. Seus frutos são de grande importância ecológica para alimentação da fauna silvestre (CORRÊA, 1926; GUIMARÃES et al., 2004)

A espécie estudada possui crescimento lento, portanto carece de maiores informações sobre seu comportamento em termos de crescimento e

propagação. Aliado à baixa capacidade de restauração florestal e falta ou reduzida reposição das espécies exploradas, estas informações seriam de suma importância para o setor madeireiro. Desta forma, técnicas silviculturais de produção de mudas de espécies nativas são imprescindíveis. (BARBOSA et al., 2004).

Assim, para suprir a forte demanda por espécies nativas para reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas, faz-se necessário o estudo do comportamento do crescimento inicial de mudas sob diversas situações, seja em diferentes substratos ou intensidades de luz que proporcionaria boa capacidade de adaptação às condições adversas no campo (MARANHO et al., 2013).

Portanto, a existência de formas alternativas de produção de mudas é essencial no sucesso de plantios futuros. Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar o incremento em altura de mudas de Bacuri vermelho (*Garcinia* spp.) utilizando diferentes substratos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Viveiro de Produção de Mudas, no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, localizado na cidade de Rio Branco-AC.

Para avaliar os diferentes substratos, a variável de resposta considerada foi o incremento em altura obtido da diferença entre a primeira medição (após um mês do transplante) e a última medição (após 4 meses). A altura total de cada muda foi medida com paquímetro digital de precisão 0,01 mm a partir do nível do substrato até a gema apical. O delineamento utilizado foi o Inteiramente Casualizado, visto que as unidades experimentais eram homogêneas. O experimento foi implantado em casa de vegetação (15 x 7 m) com cobertura de telha transparente com 75% de incidência de luz e nas laterais possui tela sem proteção de plástico.

Quatro substratos foram avaliados: T1=terra; T2=terra + casca de amendoim; T3=terra + resíduo de açaí e T4=terra + casca de castanha-do-brasil, sendo quatro tratamentos com 20 repetições cada totalizando 80 unidades amostrais (mudas). As cascas de castanha e de

amendoim foram trituradas na Fundação de Tecnologia do Acre, a fim de proporcionar melhor agregação das partículas.

As plântulas foram adquiridas no próprio viveiro e repicadas para sacos plásticos de polietileno preto tamanho 17 x 25 cm (Unidade experimental) contendo o substrato com uma muda por recipiente. A irrigação foi realizada diariamente de forma manual e com mesma intensidade e frequência para todos os tratamentos.

#### Análise estatística

Os dados da variável de resposta foram analisados utilizando o PROC GLM do Sistema estatístico SAS System versão 9.3. A análise de comparação das médias foi realizada utilizando o teste de Tukey-Kramer ajustado, visto que algumas unidades experimentais foram perdidas. O nível de significância  $\alpha=0,05$  foi considerado para denotar significância estatística.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística revelou que houve influência significativa dos tipos de substratos utilizados sob o incremento médio em altura ( $Pr>F=0,0120$ ) conforme mostrado na Figura 1. A Figura também mostrou variação dentro dos tratamentos, no qual os substratos (T1), (T2) e (T4) revelaram-se superiores.

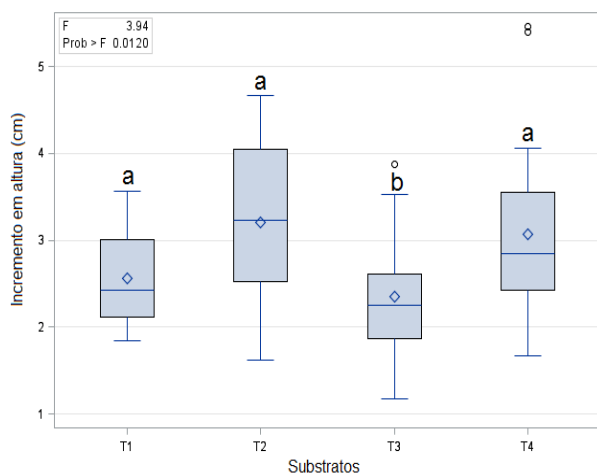


Figura 1. Comportamento da altura total das mudas de Bacuri vermelho (*Garcinia* spp.). Médias ( )

seguidas de mesma letra não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Tratamentos: T1 - Terra; T2 - Terra + casca de amendoim; T3 - Terra + resíduo de açaí; T4 - Terra + casca de castanha.

Dos substratos utilizados para o desenvolvimento das mudas de *Garcinia* spp., os substratos terra (T1), Terra+casca de amendoim (T2) e Terra + casca de castanha-do-brasil (T4), proporcionaram maior incremento em altura das mudas (Figura 1). A mistura Terra + resíduo de açaí (T3) não seria adequada para a produção de mudas da espécie, pois apresentou resultados inferiores. Tais substratos foram avaliados em pesquisa anterior com a espécie *Andira inermis* subsp. *Inermis* por Leão et al. (2013), que encontrou o substrato contendo terra + casca de amendoim como o melhor para a produção de mudas.

#### CONCLUSÃO

1. Para maximizar o incremento em altura de mudas de Bacuri vermelho produzidas em viveiro, pode-se utilizar o substrato terra sem mistura, visto que não houve diferença entre os demais que utilizaram mistura com casca de castanha e casca de amendoim.

2. Portanto, a seleção de um dos substratos deve seguir o critério de disponibilidade dos resíduos.

#### REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. P. et al. Tecnologia alternativa para a quebra de dormência das sementes de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw. Bombacaceae). Acta Amazônica, v.34, n.1, p.107-110, 2004.
- CORRÊA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das plantas exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926. 4324p.
- GUIMARÃES et al. Uma revisão sobre o potencial terapêutico da *Garcinia gardneriana*-NA. Dynamis Revista Tecnológica, v.12, n.48, p.6-12, 2004.
- MARANHO, A. S.; PAIVA, A. V.; PAULA, S. R. P. Crescimento inicial de espécies nativas com potencial madeireiro na Amazônia, Brasil. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.37, n.5, p.913-921, 2013
- LEÃO, J. R. A.; PAIVA, A.V.; LIMA, J. P. C. Resíduos agroflorestais utilizados na germinação e desenvolvimento de mudas de angelim-doce. Revista Biotemas, v.26, n.1, p.25



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, EM PARAGOMINAS, PA.

**Willian Kelwin Aguiar de Oliveira<sup>1</sup>; Bianca Pereira Cantão<sup>1</sup>; Danielly Moraes Callegari<sup>1</sup>; Marcelo Araújo Oliveira<sup>1</sup>; Luciana de Barros Francez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Engenharia Florestal Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas, williankelwin@hotmail.com, Rodovia PA 256, km 06, s/n, CEP: 68.627-451, C.Postal 284, Setor Industrial, Bairro Nova Conquista. <sup>2</sup>Engenheira Florestal, M.Sc. Professora Assistente I, Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas

**Resumo** – *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby é indicado para plantios comerciais, sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas, em razão de seu rápido crescimento e bom estabelecimento. Desta forma, este trabalho teve por objetivo acompanhar o desenvolvimento inicial das mudas de Paricá em 30% de sombreamento; a pleno sol em diferentes tipos de superação de dormência. Para isso foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, sendo o primeiro a pleno sol e o segundo a 30% de sombra, com dois tratamentos para a superação da dormência: T1- escarificação mecânica e T2- escarificação mecânica + imersão em água por 12 horas. As mudas foram avaliadas por um período de 40 dias. Foram calculadas as seguintes variáveis: número de folhas, mensuração da altura, diâmetro do caulículo e quociente de robustez. Não foi observada diferença significativa em relação ao crescimento em diâmetros. Para a variável altura, T1 sombra mostrou os melhores resultados. A espécie apresentou maiores números de folhas nos tratamentos em sombra. O índice de robustez, indicou plântulas de melhor qualidade para T1 sombra. *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* apresentou melhor desenvolvimento quando submetido a 30% de sombreamento e ao método de escarificação mecânica com imersão em água.

**Palavras-chave:** Produção de Mudas, Luminosidade, Superação de Dormência, Quociente de Robustez.

#### INTRODUÇÃO

*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, conhecida vulgarmente como Paricá, pertence à família Leguminosae (Fabaceae) e a subfamília Caesalpinoideae, é uma das espécies mais indicadas para plantios comerciais, sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas, devido ao seu rápido crescimento e ao bom

desempenho tanto em formações homogêneas quanto em consórcios (SOUSA, 2005).

A demanda crescente por espécies florestais nativas, como o Paricá para formação de plantios comerciais ou com fins conservacionistas gera cada vez mais uma necessidade de produção de mudas dessas espécies cujo sucesso depende do conhecimento prévio de suas características de desenvolvimento (DUTRA et al., 2012).

A disponibilidade de luz é um dos fatores que influenciam o desenvolvimento inicial de mudas, que pode ser controlada através de telas tipo “sombrite”, muito utilizadas em estudos das necessidades luminosas de diferentes espécies, por ser uma prática capaz de isolar e quantificar o efeito da intensidade luminosa e fornecer às parcelas experimentais condições uniformes de iluminação, quando comparadas aos estudos em condições naturais (RÊGO; POSSAMAI, 2006). Este método pode influenciar tanto o crescimento quanto a qualidade das mudas.

Outro fato que pode influenciar o desenvolvimento inicial das mudas são os diferentes métodos de superação de dormência, que varia entre sementes de espécies diferentes e/ou entre sementes da mesma espécie.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* em diferentes intensidades luminosas e métodos de superação de dormência, a fim de determinar qual situação é mais indicada para a produção de mudas da espécie.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas, às margens da rodovia PA 256, Km 6. O município de Paragominas esta localizado entre as coordenadas de 2°25' e 4°09'S e 46°25' e 48°54'W Gr (IBGE, 1991; BASTOS et al., 1993), possui o clima do tipo “Aw”, com a estação seca bem definida, temperatura média anual de 26,3°C e regime pluviométrico de 1.800 mm/ano (BASTOS et al., 2005).

A topografia é plana a suavemente ondulada. Os principais tipos de solos, são: Latossolos Amarelos; Argissolos Amarelos; Plintossolos; Gleissolos; e Neossolos (RODRIGUES et al., 2003).

Foram adquiridas 144 sementes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Amazônia Oriental.

Foram avaliados dois tipos de quebra de dormência e luminosidade. O processo de superação de dormência foi realizado de duas maneiras: escarificação com lixa nº 180; e escarificação com lixa nº 180 + imersão em água a temperatura ambiente. Os tipos de luminosidade foram a pleno sol; e a 30% de sombra.

O experimento foi instalado em blocos casualizados, divididos em: T1sol – Pleno Sol + escarificação mecânica; T2sol – Pleno Sol + escarificação mecânica + imersão em água; T1sombra – 30% de sombra + escarificação mecânica; T2sombra – 30% de sombra + escarificação mecânica + imersão em água. Foram dispostas 36 sementes distribuídas em 3 repetições com 12 sementes cada, totalizando 144 sementes.

O experimento foi realizado no período de dezembro/2013 a janeiro/2014 em sacos de polietileno tamanho 15cm x 25cm x 05cm, com substrato constituído de terra preta, peneirada em peneira de malha nº 5/café. As observações foram realizadas no período de quarenta dias. O substrato foi irrigado duas vezes ao dia com o auxílio de um regador e a cada cinco dias foram feitas a contagem de folhas, mensuração da altura e diâmetro do caulículo. Foi avaliado o quociente de robustez (QR) de acordo com Edmond; Drapala (1958) *apud* Cruz (2001).

#### Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com as médias comparadas por meio do teste de “Tukey (P<0,05)”. Tal análise foi realizada com o uso do programa estatístico BioEstat 5.3.

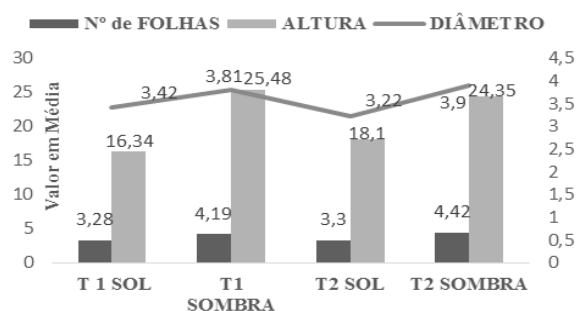
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados refletem os valores do último dia de observação (40º dia). Das 144 sementes plantadas, foi registrada a sobrevivência de 115 indivíduos.

Ao avaliar as variáveis número de folhas (NF), foi observado indivíduos que não apresentaram nenhuma folha a indivíduos com seis folhas. Os maiores números de folhas foram encontrados em T1 e T2 sombra, com média de quatro folhas por plântula (Figura 1), sendo observada diferença significativa, somente, para o processo de superação de dormência (Tabela 1).

Tavares et al., (2013) mostraram a influência do lodo de curtimento no desenvolvimento das mudas de Paricá, com média igual a nove para o número de folhas, para um período de observação de 100 dias, valores maiores aos apontados no presente estudo, entretanto, deve-se considerar que a observação foi realizada em um período menor, apresentando os indivíduos saudáveis e com boa estrutura foliar.

Para a variável altura (H) foram observados indivíduos com 12,0 a 39,3cm, apresentando diferença significativa. O melhor resultado foi encontrado para T1sombra (25,48cm). A menor média foi encontrada para T1sol (16,34cm) (Figura 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Rosa et al. (2009), que ao estudar *S. parahyba* var. *amazonicum*, em diferentes níveis de sombreamento e profundidade de sementeira, encontraram uma altura média de 22,8cm. Isto indica que o Paricá pode apresentar vários comportamentos em seu desenvolvimento inicial, tanto em altura quanto diâmetro.



**Figura 1.** Média do número de folhas, altura e diâmetro do coleto de *S. parahyba* var. *amazonicum* ao 40º dia após sementeira em diferentes de escarificação, Paragominas, PA.

O valor mínimo para o diâmetro do coleto (DC) foi de 2,85mm, com o máximo de 5,4mm. Esta variável foi indiferente à luminosidade e aos diferentes métodos de superação de dormência, no entanto T1sombra foi o que apresentou o maior valor médio (3,81mm), enquanto o T2sol obteve o menor valor médio (3,22mm) (Figura 1).

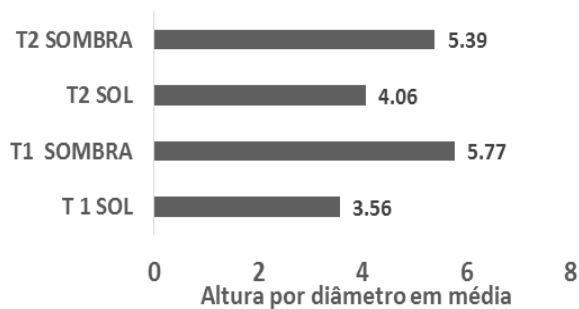
**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) para os parâmetros de altura, diâmetro e número de folhas de *S. parahyba* var. *amazonicum* ao 40º dia após sementeira em diferentes tipos sombreamento e escarificação, Paragominas, PA.

FONTE DE VARIAÇÃO	ALTURA			
	SQ	QM	F	P
TRATAMENTOS	2208,707	736,236	5,408	0,002
BLOCOS	3728,581	106,531	0,783	0,794
ERRO	14294,280	136,136		
FONTE DE VARIAÇÃO	DIÂMETRO			
	SQ	QM	F	P
TRATAMENTOS	11,225	3,742	1,036	0,381
BLOCOS	91,048	2,601	0,720	0,865
ERRO	379,133	3,611		
FONTE DE VARIAÇÃO	NÚMERO DE FOLHAS			
	SQ	QM	F	P
TRATAMENTOS	41,354	13,785	3,506	0,018
BLOCOS	145,000	4,145	1,054	0,406
ERRO	412,896	3,932		

Gomes e Paiva (2011), afirmaram que a altura da parte aérea combinada com o diâmetro de colo exprime o equilíbrio de crescimento e constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo. Estes dois parâmetros num só índice também podem ser

denominados de quociente de robustez, representando um equilíbrio de crescimento (CARNEIRO, 1995).

Os indivíduos com melhor equilíbrio foram os de T1sombra (Figura 2), enquanto as mudas de T1sol apresentaram o menor equilíbrio. Resultados semelhantes aos encontrados por Morais et al. (2012), ao estudarem Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) em diferentes níveis de irrigação, obtiveram 6,2 de robustez. Este índice, segundo Birchler et al. (1998), deve ser menor que 10 para espécies florestais. Quanto menor este valor, maior será a capacidade de sobrevivência em campo (CARNEIRO, 1995), indicando que os tratamentos utilizados neste estudo, formaram indivíduos com boas chances de estabelecimento em campo.



**Figura 2.** Qualidade de *S. amazonicum* pelo quociente de robustez (QR) médio em diferentes luminosidades e métodos de escarificação, Paragominas, PA.

## CONCLUSÕES

1. As plântulas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* apresentaram melhor desenvolvimento quando submetidas a 30% de sombreamento e ao método de escarificação mecânica com imersão em água.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida concedida.

A M.Sc. Professora Luciana Francez pelos conhecimentos transmitidos.

A Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Paragominas por toda estrutura e apoio aos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, T. X. et al. Efeito da remoção da floresta ombrófila sobre regime pluviométrico no município de Paragominas - PA. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 23, n. 45 – 46, p. 85 – 92, 1993.
- BASTOS, T. X. et al. **Características agroclimáticas do município de Paragominas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2005. 21p. (Documentos, 228).
- BIRCHLER, T. et al. La plante idéal: revision del concepto, parametros definitorios e implementacion practica. **Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales**, Madrid, v.7, n1/2, p.109-121, 1998.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.
- CRUZ, E.D.; MARTINS, F.O; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p.161-165, 2001.
- DUTRA, T. R. et al. Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis de sombreamento e substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 321-329, abr/jun, 2012.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. **Viveiros florestais: Propagação sexuada**. Viçosa: UFV, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico 1991**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 74p.
- MORAIS, W.W.C. et al. Influência da irrigação no crescimento de mudas de *Schinus terebinthifolius*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.32, n.69, p.23-28. jan/mar. 2012.
- RÊGO, G. M.; POSSAMAI, E. Efeito do sombreamento sobre teor de clorofila e crescimento inicial do Jequitibá-rosa. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 53, p. 179-194, 2006.
- ROSA, L. dos S. et al. Emergência, crescimento e padrão de qualidade de mudas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke sob diferentes níveis de sombreamento e profundidades de semeadura. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 52, p. 87-98, 2009.
- RODRIGUES, T. E. et al. Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 51p. 2003. (Documentos 162).
- SOUSA, D.B.de; CARVALHO, G.S.; RAMOS, E.J.A. **Paricá (Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke)**. Manaus: INPA. n.13. 2p. 2005 (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia). Disponível em: <[https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/13\\_Parica.pdf](https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/13_Parica.pdf)>. Acesso em: 25 de Jan. 2014.
- TAVARES, L.S. et al. **Lodo do curtimento e sua influência na produção de mudas de paricá (Schizolobium amazonicum) e nas propriedades químicas do solo**. Mato Grosso: UFMT, 2013. 8p.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## DESENVOLVIMENTO INICIAL MUDAS DE ANGICO SOB DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS ORGANICOS

Ana Carolina de Carvalho<sup>(1)</sup>; Antonio Lucieudo Gonçalves Cavalcante<sup>(2)</sup>; Wedosn Nyllin Cavalcante Raulino<sup>(3)</sup>; Luiz Leonardo Ferreira<sup>(4)</sup>; Vania Christina Nascimento Porto<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduanda em engenharia florestal, Universidade federal Rural do Semiárido, UFRSA, Mossoró – RN. E-mail: [krooll2000@yahoo.com.br](mailto:krooll2000@yahoo.com.br);

<sup>(2)</sup>Graduando em engenharia florestal, Universidade federal Rural do Semiárido, UFRSA, Bolsista PIBIC, Mossoró – RN. E-mail: [cjeudo.eng@gmail.com](mailto:cjeudo.eng@gmail.com); <sup>(3)</sup>Graduando em engenharia florestal - UFRSA, Bolsista PICI; <sup>(4)</sup>Doutorando em Fitotecnia – UFRSA; <sup>(5)</sup>Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fitotecnia - Depto. de Ciências Ambientais e Tecnológicas – UFRSA. Email: [vania@ufersa.edu.br](mailto:vania@ufersa.edu.br)

**Resumo** – *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenae) é uma Leguminosa da subfamília *Mimosoideae*, popularmente conhecida como angico, é uma espécie arbórea com altura entre 12-15 m e tronco de 30-50 cm de diâmetro. A constante preocupação com a qualidade ambiental tem aumentado a demanda por serviços e produtos de origem florestal, em especial para produção de mudas de espécies florestais destinadas aos mais variados fins. Objetivou-se estudar o desenvolvimento de mudas de angico em diferentes composições de substratos orgânicos, avaliando Altura, diâmetro de colo e número de folhas definitivas. As sementes foram semeadas em sacos de polietileno preto com dimensões 11x16 cm. Foi utilizado o DIC com sete composições de substratos: (T1: húmus-HU; T2: esterco de pequenos ruminantes-EPR; T3: esterco bovino-EB; T4: 50% EPR + 50% terra vegetal-TV; T5: 50% EB + 50% TV; T6: TV; e T7: 50% HU + 50% TV) e cinco repetições. O tratamento com húmus correspondeu as maiores médias nas variáveis alturas de planta e número de folhas para as mudas de angico.

**Palavras-chave:** *Mimosoideae*, áreas degradadas, reflorestamento.

### INTRODUÇÃO

*Anadenanthera macrocarpa*, (Benth.) Brenae, é uma Leguminosa da subfamília *Mimosoideae*, popularmente conhecida como angico, arbórea com altura entre 12-15 m e tronco de 30-50 cm de diâmetro; sua madeira é útil para construção civil, obras hidráulicas, confecção de dormentes, tabuado, podendo ainda ser aproveitada para arborização de parques e praças e para plantio em florestas mistas destinadas à recomposição de áreas degradadas (ALVES, 2012).

Segundo Ranieri et al. (2003), a utilização de espécies nativas na reabilitação ambiental não tem sido empregada em virtude da ausência de conhecimento consolidado sobre a biologia, ecologia, técnicas de propagação e manejo dessas espécies. O angico apresenta reprodução vigorosa, rapidez na germinação,

ausência de dormência e alta gernabilidade em ampla faixa de temperatura e plantas com resistência ao dessecamento pela presença do órgão de reserva (MAIA, 2012).

Considerando o fato de *A. macrocarpa* apresentar grande importância econômica e ambiental e tendo em vista, principalmente, o uso intenso e indiscriminado de sua madeira o que põe em risco a existência dessa espécie. Objetivou-se com o trabalho avaliar a eficiência da composição de diferentes substratos na produção mudas angico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na propriedade rural Hortvida, localizada no município de Governador Dix-sept Rosado, na comunidade de Lagoa de Pau, (5°18'48''S 37°26'32''O) a 20 m de altitude ao nível do mar, sendo conduzido em ambiente protegido (casa de vegetação), no período de dezembro a março de 2013.

Sete diferentes composições de mistura foram definidas para servirem de substrato para a formação das mudas. A análise estatística dos dados foi feita por delineamento experimental inteiramente casualizado, com sete combinações volumétricas sendo:

I) Húmus - HU (100%). II) esterco de pequenos ruminantes - EPR (100%). III) esterco bovino - EB (100%). IV) EPR ( 50%) + terra vegetal -TV (50%). V) EB (50%) + TV (50%). VI) Terra Vegetal (100%). VII) TV (50%) + HU (50%).

As sementes de *A. macrocarpa* foram coletadas em diferentes matrizes previamente selecionadas do assentamento Tabuleiro Grande, Apodi - RN e beneficiadas manualmente. O beneficiamento promoveu a abertura dos frutos para obtenção das sementes, com eliminação das malformadas. As sementes selecionadas foram armazenadas e acondicionadas em câmara fria no laboratório de sementes da UFRSA até a realização do experimento. As sementes não passaram por tratamentos pré-germinativos.

As mudas de *A. macrocarpa* resultaram da semeadura de duas sementes sem tratamentos pré-germinativo em sacos de polietileno preto com volume de 120 cm<sup>3</sup>.



Aos quinze dias após a germinação procedeu-se o desbaste conforme recomendado por Bonfim (2007), quando as plântulas apresentaram altura média de cinco centímetros, deixando a mais vigorosa no saco. As irrigações foram realizadas diariamente através regadores, a lâmina de água aplicada foi à mesma do início ao término da condução do experimento, sendo realizado esse procedimento início da manhã e final da tarde.

As avaliações foram realizadas em sessenta dias após a germinação. As variáveis mensuradas incluíram: altura da planta (AP), diâmetro de coleto (DC), número folhas (NF).

#### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através do Software Sisvar (FERREIRA, 2011).

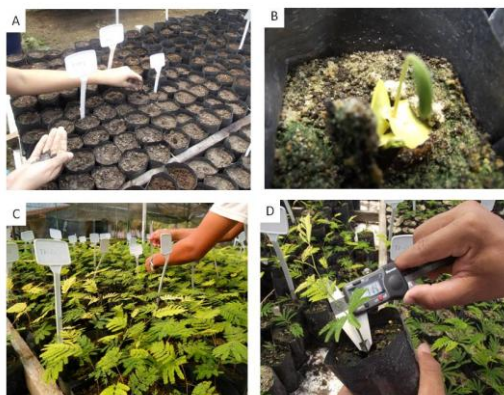
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que na característica de diâmetro de caule os tratamentos não diferiram entre si.

Entre os substratos, foi observado efeito significativo ( $p < 0,01$ ), pelo teste F, para a variável comprimento da parte aérea verificou-se que os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram T1: HU (100%), T3: EB (100%), T7: HU (50%) + TV (50%) e no entanto T1: HU tendenciou a maior média, 9,80 cm.

Verificou-se que T2: EPR (100%), T3: EB (100%), T4: EPR (50%) + terra vegetal-TV (50%) e T6: Terra Vegetal (100%), não diferiram entre si, no entanto T4 e T6 apresentaram as menores médias, 5,00 e 5,40 respectivamente.

Já para o número de folhas definitivas T1: e T7 apresentaram as maiores médias, no entanto T1 tendenciou a maior média 3,00. Não verificando diferença entre T2, T3, T4, T5 e T6, no entanto, T2 tendenciou a menor média 1,20 unidade de planta, como pode ser verificado na TABELA.



**Figura 1.** Semeadura (A), germinação (B), aferição de altura (C), diâmetro de caule (D) em mudas de angico (*Anadenanthera macrocarpa*), produzidos em diferentes composições substratos orgânicos. Mossoró – RN, 2013.

**Tabela 1. Tabela:** Efeito de diferentes composições de substratos no desenvolvimento de mudas de *Anadenanthera macrocarpa*. Mossoró – RN, 2013

TRATAMENTO	DC	CPA	NF
T1: HU	1.00 a	9.80 a	3.00 b
T2: EPR	1.00 a	5.20 cb	1.20 c
T3: EB	1.00 a	6.40 cba	2.00 ab
T4: EPR + TV	1.00 a	5.00 cb	1.60 c
T5: EB + TV	0.80 a	5.60 cb	1.60 a
T6: TV	0.80 a	4.40 c	1.40a
T7: HU + TV	1.00 a	8.40 ba	2.80 b
MÉDIA	0.942	6.400	1.942

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). DC – Diâmetro do colo (mm); CPA – comprimento da parte aérea (cm); NF – número de folhas (unidade planta<sup>-1</sup>).

Resultados semelhantes, foi encontrado por Porto et al. (2013), avaliando Efeito de diferentes composições de substratos no desenvolvimento inicial de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* em onde verificaram que o húmus, bem como sua combinação com terra vegetal na proporção de 50% foi o melhor substrato, em relação a esterco bovino (100%), esterco caprino/ovino (100%) esterco bovino (50%) + terra vegetal (50%) esterco caprino/ovino (50%) + terra vegetal (50%) e terra vegetal (100%).

Resultado diferente foi encontrado por Alves et al. (2012), avaliando o efeito de diferentes tamanhos de recipientes e de composições de substratos na produção de mudas angico observam que não houve diferença significativa entre as combinações de substratos testados.

Ao estudar outra espécie da mesma família, *Anadenanthera colubrina*, Rodrigues et al. (2007), verificaram que a terra vegetal foi o melhor substrato, em relação a terra vegetal + areia (3:1), terra vegetal + areia (1:1), areia + terra vegetal (3:1) areia pura, devido a uma maior capacidade de retenção de água.

### CONCLUSÕES

1. O tratamento com húmus correspondeu as maiores médias nas variáveis comprimento da parte aérea da planta e número de folhas definitivas para as mudas de *A. macrocarpa*, não verificando diferença entre os substratos para o diâmetro de caule.

### AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Pesquisa e extensão em Agroecologia – NUMA, a Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico – CNPq, pela bolsa concedida, aos coautores pela contribuição e a propriedade experimental Hortvida pelo inestimável apoio.

**REFERÊNCIAS**

- ALVES, A. S.; OLIVEIRA, L. S. B.; ANDRADE, L. A.; GONÇALVES, G. S.; SILVA, S. M. Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. *Revista Verde*, Mossoró, v.7, n.2, p.39-44, 2012.
- BONFIM, A. A. Qualidade de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacolas plásticas e seu desempenho no campo. 2007. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Vitória da Conquista, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- MAIA, G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. 2ª ed. Fortaleza. Printcolor Gráfica e Editora. 2012. p.104-114.
- RANIERI, B. D.; LANAI, T. C.; NEGREIROS, D.; ARAÚJO, L. M.; FERNANDES, G. W. Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* Cogn. E *Lavoisiera francavillana* Cogn. (*Melastomataceae*), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, Feira de Santana, v.17, n.4, p.523-530, 2003.
- PORTO, V. C. N.; CAVALCANTE, A. L. G.; RAULINO, W. N. C.; FERREIRA, L. L.; SILVA, G. F. Efeito de diferentes composições de substratos no desenvolvimento inicial de mudas de *Anadenanthera macrocarpa*. *Cadernos de Agroecologia*. Vol 8, n. 2. Porto Alegre, RS 2013.
- ALVES, A. S.; OLIVEIRA, L. S. B.; ANDRADE, L. A.; GONÇALVES, G. S.; SILVA, S. M. Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. *Revista Verde*, Mossoró, v.7, n.2, p.39-44, 2012.
- RODRIGUES, A. C. C.; OSUNA, J. T. A.; QUEIROZ, S. R. O. D.; RIOS, A. P. S. Efeito do substrato e luminosidade na germinação de *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae, *Mimosoideae*). *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v.31, n.2, p.187-193, 2007.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## DESINFESTAÇÃO E ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE PARICÁ E GUAPURUVÚ

**Duanny Thais Rodrigues Caproni<sup>(1)</sup>; Brenner de Almeida Oliveira<sup>(2)</sup>; Maíra Carolina Almeida<sup>(3)</sup>; Tatiane Dulcineia Silva<sup>(3)</sup>; Wagner Campos Otoni<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante de Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado; duannycaproni@hotmail.com; Departamento de Biologia Vegetal (DBV)/BIOAGRO, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Campus Viçosa, MG. <sup>(2)</sup> Estudante de Engenharia Florestal; Departamento de Engenharia Florestal; ; Departamento de Biologia Vegetal (DBV)/BIOAGRO, UFV, Viçosa, MG. <sup>(3)</sup> Estudante de Biologia; Departamento de Biologia Geral; Departamento de Biologia Vegetal (DBV)/BIOAGRO, UFV, Viçosa, MG. <sup>(4)</sup> Estudante Biologia; Departamento de Biologia Geral; Departamento de Biologia Vegetal (DBV)/BIOAGRO, UFV, Viçosa, MG. <sup>(4)</sup> Professor Associado IV, DBV/BIOAGRO/UFV; Viçosa.

**Resumo** – Paricá e guapuruvú são espécies nativas do Brasil com diversos interesses econômicos. Comumente, material vegetal oriundo do campo/viveiro para o estabelecimento *in vitro* apresenta elevados índices de contaminação e oxidação, devido às condições *ex vitro*, sendo necessário, algum tratamento de desinfestação ao material vegetal. O objetivo deste trabalho foi estabelecer explantes de paricá e guapuruvú *in vitro* e avaliar os percentuais de contaminação, oxidação e brotação dos explantes sob diferentes tempos de imersão em hipoclorito de sódio a 2,5%. Os explantes das duas espécies foram desinfestados em hipoclorito de sódio e inoculados em meio MS. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (duas espécies e dois tempos de imersão em hipoclorito de sódio) com 10 repetições. Aos 7 e aos 15 dias, foram avaliados os percentuais de contaminação, oxidação e brotação dos explantes. Foi possível o estabelecimento *in vitro* do guapuruvú, utilizando o tempo de 20 minutos de imersão em hipoclorito de sódio a 2,5% para desinfestação. Novos estudos de desinfestação devem ser realizados com o paricá, a fim de se obter um protocolo de desinfestação e estabelecimento *in vitro* para a espécie.

**Palavras-chave:** *Schizolobium parayba* var. amazonicum,, *Schizolobium parahybae*, micropropagação, espécies nativas.

### INTRODUÇÃO

*Schizolobium* é um gênero que se apresenta com duas espécies, *Schizolobium amazonicum* e *Schizolobium paraybae*, onde a primeira distingue da segunda pelas flores e frutos duas vezes menores, pétalas oblongas, bem mais firmes, glabras e pelos pedicelos articulados e as folhas podem atingir até dois

metros de comprimento quando atingem a fase jovem (DUCKE, 1949; RIZZINI, 1971).

*Schizolobium parayba* var. amazonicum (paricá) ocorre na Amazônia em florestas primárias e secundárias (SHIMIZU et al., 2011). É uma espécie de crescimento rápido, com abundância de sementes (CARVALHO, 2005). Sua madeira é leve e apresenta processamento fácil, sendo comumente utilizada na fabricação de palitos de fósforo, saltos de calçados, brinquedos, e embalagens leves, e, devido a sua grande importância econômica, têm-se recomendado essa espécie para plantios comerciais que exigem material propagativo de qualidade (SHIMIZU, et al., 2011).

Segundo Matheus e Lopes (2007), o *Schizolobium parahybae*, também conhecido como guapuruvú, apresenta crescimento rápido e é frequentemente encontrado em matas litorâneas que vão desde a região da Bahia até a de Santa Catarina. Pertence à família Fabaceae Caesalpinioideae e é utilizado em ornamentação, reflorestamento, indústria madeireira, celulose, brinquedos e acessórios de sapataria (MATHEUS e PINHEIRO, 2007).

Nos últimos anos, muitos protocolos de propagação de espécies florestais por meio da micropropagação foram desenvolvidos (ROSA e PINHEIRO, 2001). A primeira etapa da micropropagação é a introdução *in vitro*, seja ela por meio de brotações oriundas do campo/viveiro ou por meio da germinação *in vitro*. Comumente, o material vegetal oriundo do campo/viveiro para o estabelecimento *in vitro* apresenta elevados índices de contaminação e oxidação, devido às condições *ex vitro*, sendo necessário, algum tratamento de desinfestação ao material vegetal.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo estabelecer explantes de paricá e guapuruvú *in vitro* e avaliar os percentuais de contaminação, oxidação e brotação dos explantes sob diferentes tempos de imersão em hipoclorito de sódio a 2,5%.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do BIOAGRO, na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG no período de fevereiro a março de 2014.

Mudas de paricá e guapuruvú, produzidas em viveiro via seminal e com aproximadamente 3 meses de idade foram utilizadas como plantas matrizes. Uma semana antes da coleta do material vegetal, as mudas receberam três pulverizações em dias alternados, do fungicida sistêmico do grupo químico triazol (TEBUCONAZOLE) a  $2 \text{ mL}^{-1}$ . Segmentos nodais apicais com uma gema axilar foram coletados das plantas matrizes, lavados em água corrente por uma hora, imersos na solução com fungicida sistêmico (TEBUCONAZOLE) a  $2 \text{ mL}^{-1}$  durante 15 minutos e lavados novamente com água destilada e autoclavada. Em câmara de fluxo laminar, os explantes foram imersos em álcool 70% durante 30 segundos e, em seguida, em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5% (v/v) por 10 ou 20 minutos. Os explantes foram então, inoculados em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio de cultura MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) previamente autoclavado, contendo metade da concentração de sais e vitaminas, e acrescido de  $100 \text{ mgL}^{-1}$  de mio-inositol,  $800 \text{ mgL}^{-1}$  de polivinil-pirrolidona (PVP) e  $30 \text{ gL}^{-1}$  de sacarose com pH ajustado para  $5,8 \pm 0,01$ . Os explantes foram mantidos em sala de cultivo com temperatura de  $24 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , no escuro, durante os primeiros 7 dias, e, sob fotoperíodo de 16h luz e 8h escuro, irradiância de  $30 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  por mais 7 dias.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial  $2 \times 2$  (duas espécies e dois tempos de imersão em hipoclorito de sódio) com 10 repetições. Aos 7 e aos 15 dias, foram avaliados os percentuais de contaminação, oxidação e brotação dos explantes. Foram realizadas a análise de variância no software STATISTICA 7.0 e análise descritiva utilizando Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

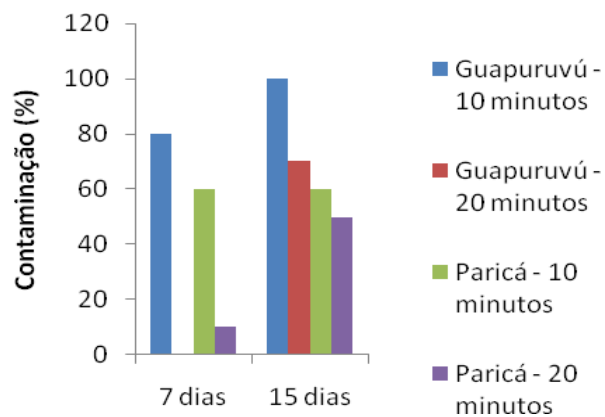
Aos sete dias, foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) tanto entre as espécies como entre os tempos de imersão em hipoclorito de sódio para o percentual de contaminação. Como cada fator tem somente dois tratamentos (duas espécies e dois tempos de imersão em hipoclorito de sódio), a análise de variância já foi conclusiva, sendo o melhor tratamento, aquele que apresentou maior média para cada fator.

Observou-se que, aos sete dias, para ambas as espécies o tempo de 20 minutos foi mais eficiente, apresentando-se com baixa contaminação, conforme mostra a figura 1. Couto et al., (2004) também observaram a mesma eficiência do referido tempo para desinfestação de mogno (*Swietenia macrophylla* King).

Aos 15 dias foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as duas espécies para o percentual de contaminação. Isso mostra que, mesmo as espécies sendo do mesmo gênero, e com características bastante semelhantes, o protocolo de

desinfestação e estabelecimento *in vitro* mais eficiente pode não ser o mesmo para ambas.

No geral, a contaminação aos 15 dias foi maior do que a ocorrida aos sete dias (Figura 1). Essa contaminação tardia é decorrente de contaminação endofítica, proveniente do local de origem, visto que as plantas matrizes estavam sendo mantidas em viveiro. Apesar da maioria desses microorganismos não serem patogênicos, o seu crescimento é acelerado no meio de cultura, a ponto de competirem por nutrientes com os explantes, prejudicando o desenvolvimento destes (XAVIER et al., 2013).

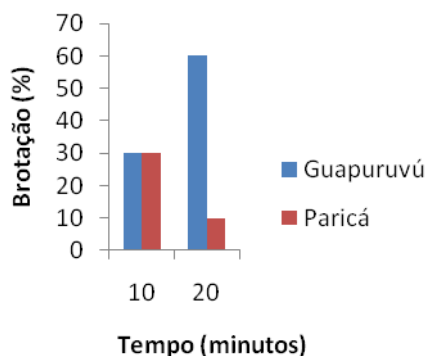


**Figura 1-** Percentual de contaminação as 7 e aos 15 dias, do guapuruvú e do paricá, nos tempo de 10 e 20 minutos de em imersão em hipoclorito de sódio.

Também na avaliação aos 15 dias, houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tempos em hipoclorito para o percentual de oxidação, apresentando, 10 e 30% de oxidação para os tempos de 10 e 20 minutos de imersão, respectivamente. Em espécies lenhosas, é bastante comum a produção de compostos fenólicos e a consequente oxidação dos explantes. Para contornar esse evento, adequações ao meio de cultivo, como composição dos nutrientes ou utilização de compostos antioxidantes podem ser utilizadas (TEIXEIRA, 2001).

Para o percentual de brotação, aos sete dias, foi observado que nenhum explante havia se diferenciado, constatando que, para as espécies estudadas, esse tempo é insuficiente para que haja uma resposta do material vegetal aos estímulos das condições *in vitro*. Com a avaliação aos 15 dias, pode-se constatar que o guapuruvú apresentou 60% de brotação quando foi realizada a desinfestação com hipoclorito de sódio 2,5% durante 20 minutos (Figura 2). Assim, mesmo com altos índices de contaminação e oxidação dos explantes, a emissão de brotações permite que a espécie seja introduzida *in vitro*, já que essas novas gemas/brotações podem ser repicadas para um novo meio de cultivo livre de contaminação.

Em relação ao paricá, pode-se notar uma certa intolerância à presença de hipoclorito de sódio 2,5% no tempo de 20 minutos, visto que o percentual de brotações foi reduzido consideravelmente, comparando-se com a desinfestação com 10 minutos de hipoclorito de sódio, além de ser notado também, morte de alguns segmentos e clorose.



**Figura 2-** Percentual de brotação em função dos tempos de imersão em hipoclorito de sódio para o guapuruvú e o paricá, aos 15 dias.

### CONCLUSÕES

1. Foi possível o estabelecimento *in vitro* do guapuruvú, utilizando o tempo de 20 minutos de imersão em hipoclorito de sódio a 2,5% para desinfestação.

2. Novos estudos de desinfestação devem ser realizados com o paricá, a fim de se obter um protocolo de desinfestação e estabelecimento *in vitro* para a espécie.

### AGRADECIMENTOS

BIOAGRO, CAPES, FAPEMIG, CNPQ.

### REFERÊNCIAS

- CARVALHO, C. J. R. Respostas de plantas de *Schizolobium amazonicum* [*S.parayba* var.*amazonicum*] e *Schizolobium parayba* [*Schizolobium parahybum*] à deficiência hídrica. *Árvore*, Viçosa/ MG, v.29, n.6, p.907-914, 2005.
- COUTO, J. M. F.; OTONI, W. C.; PINEIRO, A. L.; FONSECA, E. P. Desinfestação e germinação *in vitro* de sementes de mogno (*Swietenia*

*macrophylla* King). *Árvore*, Viçosa/MG, v.28, n.5, p.633-642, 2004.

- DUCKE, A. As leguminosas da Amazônia brasileira: notas sobre a flora neotrópica –II. Belém: Instituto Agrônomo do Norte, 1949. 248p. (Boletim Técnico, 18).
- MATHEUS, M. T; LOPES, J. C. Termoterapia em sementes de guapuruvú (*Schizolobium parayba* (Vell.) Blake). *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre/RS, v.5, supl.2, p.330-332, jul.2007.
- MURASIGUE, T.; SKOOG, F. A. A revised médium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum*, v.15, n.1, p.437-497, 1962.
- PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Fundação Mokiti Okada –MOA, 1997. 543P.
- RIZZINI, C. T. Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: E. Blucher, 1971. 294p.
- ROSA, L. S.; PINHEIRO, K. A. O. Propagação vegetativa de estacas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) obtidas de material juvenil e imersas em ácido indol -3- butírico. *Revista de Ciências Agrárias*, v.35, n.1, p.79-88, 2001.
- SHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H. A.; COSTA, M. A.; FILHO, B. G. S. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. *Árvore*, Viçosa/MG, v.35, n.4, p. 791-800, 2011.
- TEIXEIRA, J. B. Limitações ao processo de cultivo *in vitro* de espécies lenhosas. EMBRAPA, Simposio de Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 272 p., 2013.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## DIVERSIDADE ESPECÍFICA FLORESTAL EM INVENTÁRIOS E VIVEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Ursula Taveira Domingues da Cruz Machado<sup>(1)</sup>; Marcelo de Carvalho Silva<sup>(2)</sup>; Dan Paskin<sup>(3)</sup>; Fabiana Kopper<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Bióloga; Produção Florestal; Biovert Florestal e Agrícola Ltda.; [ursula@biovert.com.br](mailto:ursula@biovert.com.br); Estrada de Pirineus s/n°, Silva Jardim, CEP 28820-000. <sup>(2)</sup> Engenheiro Florestal; Diretoria; Biovert Florestal e Agrícola Ltda.; Rua Japeri, 43, Rio de Janeiro, CEP 20261-080. <sup>(3)</sup> Biólogo; Fauna e Flora; Biovert Florestal e Agrícola Ltda.; Rua Japeri, 43, Rio de Janeiro, CEP 20261-080. <sup>(4)</sup> Engenheira Florestal; Produção Florestal; Biovert Florestal e Agrícola Ltda.; Estrada de Pirineus s/n°, Silva Jardim, CEP 28820-000.

**Resumo** – A Mata Atlântica, considerado um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo, é também um dos mais ameaçados. Sua extensão atual foi reduzida a 12,5% da área original, ocasionada pelas interferências antrópicas ao meio ambiente. Devido a sua imensurável importância ambiental, econômica, social e cultural, esse bioma é protegido pela Lei nº 11.428/06 e foi decretada como Patrimônio Nacional e Reserva da Biosfera. Em função disso, diversas estratégias têm sido adotadas em prol da conservação dos remanescentes florestais e recuperação das áreas degradadas e/ou alteradas. O objetivo do trabalho foi comparar os dados de biodiversidade encontrados em inventários realizados no Rio de Janeiro com os dos viveiros florestais do Estado e da Biovert, para analisar o processo produtivo. Foi evidenciada a produção excessiva de algumas espécies, enquanto outras não estão sendo contempladas. Poderemos observar que uma mudança de postura dos órgãos públicos em relação à diversidade de espécies utilizadas em projetos de revegetação seria bastante oportuna, pois sinalizará que a produção de uma maior diversidade de mudas será fundamental para garantirmos a perspectiva de manter ou de aumentar a diversidade encontrada nos remanescentes citados, através da prática de enriquecimento destes ou no decorrer da implantação de projetos de recuperação.

**Palavras-chave:** bioma, biodiversidade, produção, mudas, recuperação.

### INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos 34 hotspots mundiais, ou seja, um dos biomas com maior riqueza de biodiversidade e situado no ranking dos cinco mais ameaçados do mundo (CI, 2005). Atualmente, sua extensão equivale a 12,5% da cobertura original, isso, somando-se as áreas remanescentes aos fragmentos maiores que 3 hectares (SOS MATA ATLÂNTICA,

2014). Além disso, esse bioma foi declarado em 1988, na Constituição, como Patrimônio Nacional (VARJABEDIAN, 2010) e, em 1991, como Reserva da Biosfera pela Unesco (RBMA, 2014).

A biodiversidade vegetal deste bioma é de aproximadamente 20.000 espécies distintas, sendo 8.000 dessas endêmicas (CI, 1999). Este alto grau de endemismo está relacionado à distribuição espacial das espécies nas diferentes formações vegetais que compõem a Mata Atlântica, tais como restingas, manguezais, florestas de baixada e de encosta da Serra do Mar, florestas interioranas e matas de Araucárias, que apresentam características bióticas e abióticas particulares (Santos et al., 2007).

Esse bioma é extremamente importante para o país devido a sua relação com a população que vive em seu domínio, ao PIB produzido (70% do PIB brasileiro) e à prestação dos serviços ambientais, sejam eles de provisão, de regulação, culturais ou de suporte (MMA, 2014). Em função disso, diversos trabalhos são realizados buscando recuperar sua integridade física, química e biológica, possibilitando o restabelecimento do seu equilíbrio e, conseqüentemente, sua capacidade de automanutenção e prestação de serviços ambientais (RODRIGUES & GANDOLFI, 2001).

O objetivo desse trabalho é comparar a diversidade vegetal encontrada nos fragmentos florestais da Cidade do Rio de Janeiro com a diversidade vegetal produzida pelos viveiros do Estado do Rio de Janeiro, a fim de avaliar se a vigente produção regional de mudas florestais é qualitativamente coerente com as necessidades ecológicas de recuperação.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados nesse trabalho são relativos a uma compilação dos dados coletados em inventários florestais realizados pela Biovert entre janeiro de 2008 e julho de 2013 na Cidade do Rio de Janeiro e da diversidade específica das mudas nativas produzidas no viveiro da mesma empresa. Além disso, esses dados



foram comparados com as informações sobre a diversidade de espécies produzidas em viveiros no Estado do Rio de Janeiro, obtidas por Alonso (2013).

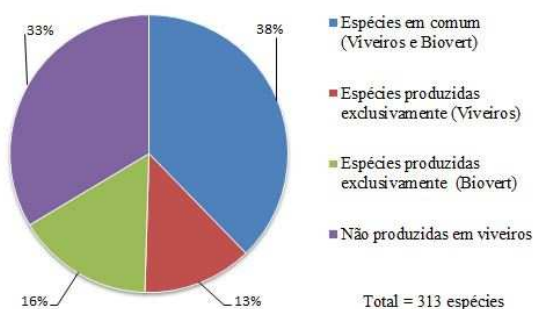
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas, através de censos florísticos, 48.339 árvores nativas; a diversidade encontrada nos inventários realizados no município do Rio de Janeiro foi de 313 espécies distintas. Destas, 132 têm frequência inferior a 100 indivíduos.

Alonso (2013) avaliou 70 viveiros, sendo 36 públicos e 34 privados, e constatou que, juntos, eles produzem 256 espécies, porém, analisando separadamente, notou que 67% deles (26 públicos e 21 privados) produzem menos de 50 espécies, 20% (6 públicos e 8 privados) entre 50 e 100 espécies e 13% (4 públicos e 5 privados) mais que 100 espécies.

O viveiro da Biovert sozinho já produziu 307 espécies, porém, com o passar dos anos, este número foi sendo reduzido até chegar a 265 espécies, uma vez que o Poder Público, ente que define o “mix” de espécies de interesse, não utiliza na prática a recomendação quanto à necessidade de se obter uma maior diversidade, prendendo-se a uma recomendação quanto à aquisição de uma variedade específica, o que entendemos ser um grande equívoco, já que a diversidade é de interesse não apenas nacional, mas mundial. Um dos fatos mais relevantes quanto a essa determinação está relacionada a questão de: caso uma determinada espécie, encontrada nos levantamentos efetuados em baixo número, apresente disponibilidade de material para reprodução, mas seja pouco conhecida ou até mesmo estudada, e que pode não possuir RNC, pode causar ao viveirista algum tipo de dissabor uma vez que a legislação não permite o uso desta espécie.

Ao comparar as informações dos inventários com a lista de espécies produzidas em viveiros no Estado do Rio de Janeiro, podemos observar que a maior parte da diversidade produzida coincide com a diversidade encontrada no levantamento do Município. Vemos que, de um total de 313 espécies inventariadas, 38% são produzidas em comum entre os viveiros do Estado do Rio de Janeiro e a Biovert, 16% apenas pela Biovert, 13% apenas pelos viveiros do Estado e 33% não estão sendo produzidas por nenhum dos viveiros aqui trabalhados, sendo que destas, 100 espécies tiveram abundância inferior a 100 exemplares (Figura 1).



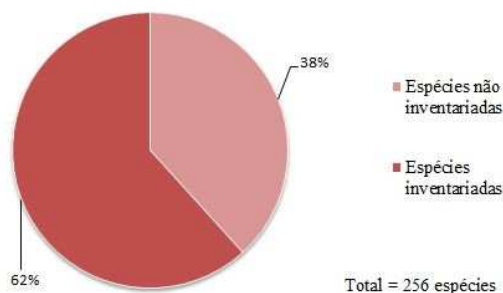
**Figura 1.** Comparação entre a diversidade específica encontrada em inventários realizados no

município do Rio de Janeiro e a diversidade produzida no viveiro da Biovert e nos demais viveiros do Estado do Rio de Janeiro.

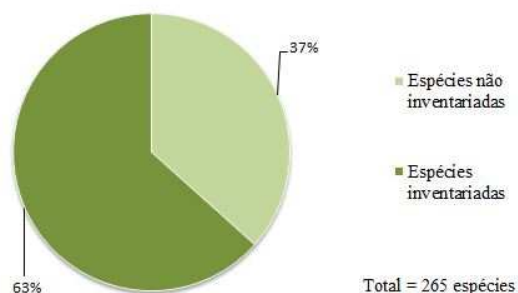
Há, então, uma correlação direta entre a abundância de cada espécie com a produção da mesma, já que possivelmente aquelas mais abundantes terão maior facilidade e frequência de coleta de sementes.

Mesmo assim, notamos uma grande diversidade de espécies produzidas que não foram inventariadas em todos esses anos, apesar da grande quantidade de inventários realizados e a vasta área estudada. Isso se deve ao fato de que, como os inventários são realizados no município, as áreas estudadas passaram e ainda passam por forte perturbação antrópica e urbana, defasando a diversidade local.

Temos, então, 38% das espécies sendo produzidos pelos viveiros do Estado que não surgiram nos inventários florísticos (Figura 2), e 37% das espécies na mesma situação sendo produzidas pelo viveiro da Biovert (Figura 3).



**Figura 2.** Comparação entre a diversidade específica produzida nos viveiros do Estado do Rio de Janeiro e sua ocorrência nos inventários realizados no município do Rio de Janeiro.

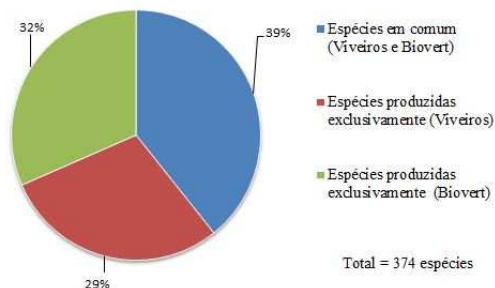


**Figura 3.** Comparação entre a diversidade específica produzida no viveiro da Biovert e sua ocorrência nos inventários realizados no município do Rio de Janeiro.

Considerando a redundância na produção entre os viveiros e a Biovert, podemos, em termos gerais, notar que há produção comum de 152 espécies em 373 espécies, sendo produzidas no Estado do Rio de Janeiro, das quais 146 espécies são produzidas pelos dois “grupos” produtores, 109 espécies são produzidos

pelos viveiros do Estado, mas não pela Biovert, enquanto que 117 espécies são produzidas exclusivamente pela Biovert.

Somando a produção dos grupos produtores, temos um total de 374 espécies, sendo que 147 são produzidas em comum (Figura 4).



**Figura 4.** Classificação da produção total de espécies em: produzidas exclusivamente pela Biovert, produzidas exclusivamente pelos viveiros do Estado do Rio de Janeiro e produzidas em comum entre os dois grupos.

Com isso, conseguimos identificar que está havendo falhas organizacionais no processo de produção de mudas florestais para recuperação.

## CONCLUSÃO

- 1- Muitos viveiros estão produzindo as mesmas espécies, resultando em gastos desnecessários de recursos e energia para produzir espécies em quantidade acima do requerido pelo mercado.
- 2- O Poder Público poderia orientar o mercado em relação ao que já está sendo produzido numa escala acima da demanda vigente ou com a sinalização de espécies relevantes e que o mercado ainda não produz.
- 3- Através da orientação, o mercado pode acabar evoluindo através da distribuição de responsabilidades de produção, pelos critérios que o grupo, em discussão, considerar mais eficiente e interessante para todos, visando, acima de tudo, atender às necessidades gerais de recuperação nas diversas regiões.

## REFERÊNCIAS

- ALONSO, J. K. Análise dos Viveiros e da Legislação Brasileira sobre Sementes e Mudanças Florestais Nativas no Estado do Rio de Janeiro. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/wp/ppgcaf/wp-content/uploads/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20---%20Jorge%20Makhouta%20Alonso%281%29.pdf>. Acessado em: março de 2014.
- CI – ConservationInternational. 1999. Hotspots – As Regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta. Disponível em: [http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa\\_hotspots.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa_hotspots.pdf). Acessado em: março de 2014.
- CI – ConservationInternational. 2005. Hotspots Revisitados – As Regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta. Disponível em:

<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf>. Acessado em: março de 2014.

GALINDO-LEAL, C., CÂMARA, I., G. Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005, pag 3-11

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>. Acessado em março de 2014.

RBMA – Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Fases de Reconhecimento da RBMA pela Unesco. Disponível em: [http://www.rbma.org.br/rbma/rbma\\_1\\_historico.asp](http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_historico.asp). Acessado em: março de 2014.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica.. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, SP., v. 2, n. 1, 2001, p. 4-15.

SANTOS, A. M. M.; CAVALCANTI, D. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Biogeographical relationships among Tropical forests in north-eastern Brazil. **Journal of Biogeography**, v.34, 2007, p.437-446.

SOS MATA ATLÂNTICA. A Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>. Acessado em: março de 2014.

VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. **Estudos Avançados**, vol.24, nº 68, São Paulo. 2010.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EFEITOS DA SEMEADURA DIRETA E TRANSPLANTIO SOBRE O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE BARBATIMÃO

**Isabela Reis Queiroz<sup>(1)</sup>; Júlio César Rodrigues Lopes Silva<sup>(2)</sup>; Nayara Natacha de Jesus Pereira<sup>(3)</sup>; Karoline Ferreira Martins<sup>(3)</sup>; Ernane Ronie Martins<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante de mestrado em produção vegetal; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, belaqueirozz@gmail.com; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

<sup>(2)</sup> Estudante do curso de Agronomia; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

<sup>(3)</sup> Estudante do curso de Engenharia Florestal; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG

<sup>(3)</sup> Estudante do curso de Engenharia Florestal; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG..

<sup>(4)</sup> Professor adjunto; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

**Resumo** – O *Stryphnodendron adstringens* é uma espécie nativa do Cerrado e destaca-se por possuir taninos em sua casca, que é amplamente utilizada na medicina popular e indústria farmacêutica para produção de medicamentos com ação anti-inflamatória e cicatrizante. Desta forma, a demanda por esses metabólitos secundários, ameaça as populações de *S. adstringens*. Sabe-se que a produção de mudas é de grande importância para favorecer a reprodução das espécies ameaçadas e com potencial econômico. Neste contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da semeadura, realizada diretamente no recipiente e em canteiros com posterior repicagem para o recipiente, sobre o crescimento e desenvolvimento de mudas de barbatimão. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. O experimento foi composto por dois tratamentos, 10 repetições e a unidade experimental formada por três mudas. A análise de variância revelou diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis, altura e número de folhas. Contudo, não foi observada diferença estatística para o diâmetro, matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz das plântulas de barbatimão. Os resultados sugerem que a sobrevivência das mudas não foi afetada pelo método de semeadura, porém, o crescimento e desenvolvimento tendem a serem maiores quando é realizada a repicagem.

**Palavras-chave:** *Stryphnodendron adstringens*, propagação, semeadura indireta

### INTRODUÇÃO

O barbatimão é uma espécie arbórea, decídua, heliófita, pioneira pertencente à família Fabaceae, e é encontrado com frequência em fitofisionomias de cerrado típico (*stricto sensu*), campo-sujo e cerrado,

estando distribuído nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Tocantins e no Distrito Federal. (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI, 2000).

A casca do *S. adstringens* é considerada uma das maiores fontes naturais de tanino, chegando a conter 22,6 % deste composto fenólico de grande aplicação medicinal, por este motivo, o barbatimão ganhou significativa importância econômica em todo país (ARDISSON *et al.*, 2012). Contudo, a extração de forma desordenada da casca, estimulada em grande parte por indústrias farmacêuticas e pelo mercado informal, tem deixado as árvores mais vulneráveis, ocasionando o esgotamento do recurso (BORGES FILHO & FELFELI, 2003).

A demanda de produção de mudas tanto para recomposição da população natural e recuperação de áreas degradadas como para produção comercial, vem aumentando devido à conscientização mundial sobre a preservação do meio ambiente. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da semeadura direta e indireta, sobre o crescimento e desenvolvimento de mudas de barbatimão.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Montes Claros, MG.

Os frutos de barbatimão foram colhidos no mês de Julho de 2013, em diversos fragmentos de Cerrado localizados no norte de Minas Gerais, em um número mínimo de 10 plantas-mãe por local de origem, e conduzidos até o Laboratório de Plantas Medicinais da UFMG, onde as vagens foram beneficiadas manualmente para a retirada de sementes chochas, malformadas e danificadas por fungos e insetos.

As sementes foram escarificadas com ácido sulfúrico concentrado por 60 minutos, lavadas em água corrente e deixadas à sombra por seis horas. Logo após, foram tratadas, por cinco minutos, com o fungicida Vitavax Thiram, 200 mg/mL<sup>-1</sup>.

A semeadura direta foi realizada em sacos de polietileno medindo 15x9 cm, contendo solo do cerrado. Foram semeadas cinco sementes em cada saco. As mudas foram produzidas em casa de vegetação, não climatizada, cercada lateralmente com sombrite e coberta com plástico leitoso.

A semeadura indireta foi feita em sementeiras preenchidas com areia lavada. Passados 30 dias, as plântulas foram submetidas ao processo de transplante para os sacos plásticos, também contendo solo do cerrado como substrato. A época escolhida para a repicagem foi de estagnação do crescimento vegetativo. As plântulas possuíam no mínimo dois pares de folhas e mais dez centímetros de sistema radicular

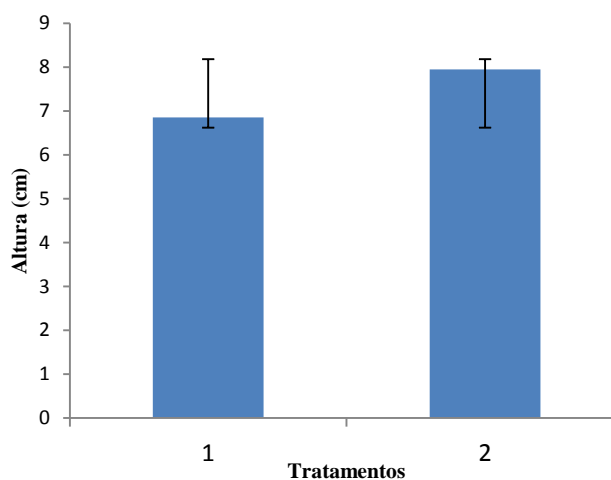
Computou-se, 150 dias após emergência (DAE), as seguintes características: a) altura da parte aérea b) número de folhas; c) diâmetro do coleto; d) matéria seca da parte aérea; e) matéria seca das raízes das plântulas de barbatimão.

#### Análise estatística

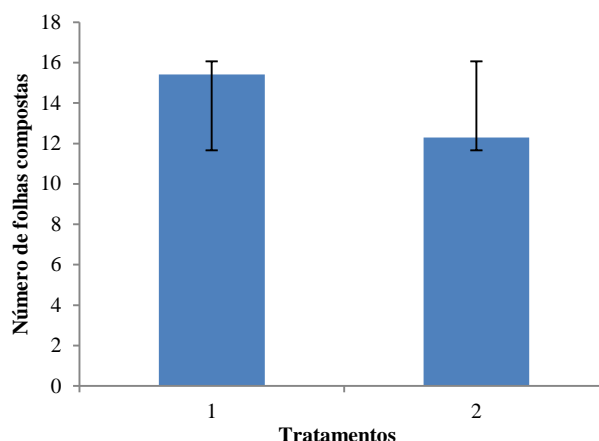
O experimento foi instalado em delineamento estatístico inteiramente casualizado com dois tratamentos, semeadura direta (T1) e semeadura indireta (T2), 10 repetições e a unidade experimental formada por três mudas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o SAEG (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância mostraram diferenças significativas, para altura (Figura 1) e número de folhas (Figura 2), em função dos métodos de semeadura.



**Figura 1.** Média de altura das plântulas de *S. adstringens* nos tratamentos 1 (semeadura direta) e 2 (semeadura indireta), 150 dias após emergência.



**Figura 2.** Média do número de folhas compostas das plântulas de barbatimão nos tratamentos 1 (semeadura direta) e 2 (semeadura indireta) 150 dias após emergência.

Verificou-se que não houve diferença significativa dos métodos de semeadura, sobre o diâmetro do coleto das plântulas de barbatimão. A semeadura realizada diretamente no recipiente e o transplante das plântulas para o saco plástico, também não exerceram influência sobre a produção de matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz de *S. adstringens*.

Para Smith (1986) e Doust et al. (2006) o processo de semeadura direta quando comparado com a repicagem, apresenta vantagens como: menor dano as raízes e parte aérea da planta, acelerando o ciclo de produção de mudas. No entanto, no presente trabalho foi observado que as mudas de barbatimão obtidas através do transplante apresentaram maior crescimento médio, 7,95 cm de altura, quando comparadas com as produzidas pela semeadura direta, 6,85 cm.

Em relação à variável número de folhas (Figura 2), foi observado que a semeadura direta proporcionou maior produção de número de folhas em relação ao transplante. Este fato pode ser explicado pela perda de folhas no processo de repicagem no qual as mudas são submetidas a um stress de adaptação ao novo substrato.

A semeadura feita de forma direta e indireta propiciou a formação de mudas com médias de 1,77 mm e 2,65 mm de diâmetro do colo respectivamente. Para essa variável, e para produção de matéria seca, T2 foi superior T1, contudo, as médias não apresentaram diferença estatística significativa. Esses resultados sugerem que os dois tipos de semeadura avaliados podem ser aplicados para produção de mudas de barbatimão.

## CONCLUSÕES

1. A altura das mudas de barbatimão produzidas através do processo de repicagem foi superior a altura das mudas produzidas pela semeadura direta.
2. As plântulas de *S. adstringens* semeadas diretamente no substrato apresentaram um número maior de folhas do que as transplantadas.
3. Os métodos de semeadura não exerceram influência



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

sobre o diâmetro do coleto, matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz das plântulas de barbatimão.

4. A semeadura direta e indireta podem ser indicadas para propagação do *Stryphnodendron adstringens*.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPEMIG, ao CNPq, ao PET - Programa de Educação Tutorial e aos Laboratórios de Plantas Medicinais e de Análise dos Solos da UFMG pela infraestrutura e pelo apoio logístico.

### REFERÊNCIAS

ARDISSON, L.; GODOY, K. S.; FERREIRA, L. A. M.; STEHMANN, J. R. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir das cascas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.12, n.1, p.27-34, 2002.

ALMEIDA, S.P.; PRONEÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. 464p

BORGES, F. H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v.27, n. 5, p. 735-745, 2003.

DOUST, S. J.; ERSKINE, P. D.; LAMB, D. Direct seeding to restore rainforest species: microsites effects on the early establishment and growth of rainforest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.234, p.333-343, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas Medicinais do Brasil Nativas e Exóticas. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002, 296p.

SAEG. SAEG: sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SMITH, D.M. *The practice of silviculture*. New York: John Wiley, 1986. 527p.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## EMERGÊNCIA DE AMENDOIM BRAVO (*Pterogyne nitens* Tul) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

**Daniel Teixeira Pinheiro**<sup>(1)</sup>; **Aparecida Leonir da Silva**<sup>(2)</sup>; **Eduardo Pacca Luna Mattar**<sup>(3)</sup>; **Paola Andrea Hormaza Martinez**<sup>(4)</sup>; **Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias**<sup>(5)</sup>

- <sup>(1)</sup> Estudante de mestrado; Departamento de Fitotecnia; Universidade Federal de Viçosa, pinheiroagroufv@gmail.com; Av. Peter Henry Rolfs, s/n. Dep. de Fitotecnia, laboratório de sementes subsolo, Campus Universitário, Viçosa-MG, CEP 36570-000.
- <sup>(2)</sup> Estudante de mestrado; Departamento de Fisiologia Vegetal; Universidade Federal de Viçosa, cida\_leonir@gmail.com; Av. Peter Henry Rolfs, s/n. Dep. de Fitotecnia, laboratório de sementes subsolo, Campus Universitário, Viçosa-MG, CEP 36570-000.
- <sup>(3)</sup> Estudante de mestrado; Departamento de Fisiologia Vegetal; Universidade Federal de Viçosa, eplmattar@hotmail.com; Av. Peter Henry Rolfs, s/n. Dep. de Fitotecnia, laboratório de sementes subsolo, Campus Universitário, Viçosa-MG, CEP 36570-000.
- <sup>(4)</sup> Estudante de doutorado; Departamento de Fitotecnia; Universidade Federal de Viçosa, pahoma@gmail.com; Av. Peter Henry Rolfs, s/n. Dep. de Fitotecnia, laboratório de sementes subsolo, Campus Universitário, Viçosa-MG, CEP 36570-000.
- <sup>(5)</sup> Professora Associado IV; Departamento de Fitotecnia; Universidade Federal de Viçosa, dcunhadias@gmail.com; Av. Peter Henry Rolfs, s/n. Dep. de Fitotecnia, laboratório de sementes subsolo, Campus Universitário, Viçosa-MG, CEP 36570-000.

**Resumo** – Amendoim bravo (*Pterogyne nitens* Tul) é uma espécie arbórea nativa do Brasil que possui características como rusticidade, rápido crescimento e valor ornamental. As sementes apresentam dormência primária, que pode ser superada pelo método de escarificação mecânica. Um dos fatores que podem afetar a germinação e a emergência das plântulas é o tipo de substrato utilizado. Um dos tipos de substratos mais utilizados para esta espécie são os substratos florestais comerciais, que podem vir a se tornar um alto custo ao produtor. O objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de amendoim bravo em diferentes substratos, sendo estes, substrato florestal, vermiculita e uma mistura de areia (80%) com carvão (20%), que constituíram os 3 tratamentos. Após as análises de índice de velocidade de emergência (IVE); velocidade de emergência (VE); porcentagem de emergência; comprimentos médios de parte aérea (CMPA), raiz (CMR) e total (CMT); pesos da matéria seca da parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST); conclui-se que nenhum destes parâmetros foi afetado significativamente com o uso dos diferentes substratos, indicando que o desenvolvimento inicial de plântulas de amendoim bravo não é afetado pelo uso de substratos de menor custo e maior acessibilidade.

**Palavras-chave:** substrato florestal, vermiculita, areia, carvão, desenvolvimento inicial.

### INTRODUÇÃO

Amendoim bravo (*Pterogyne nitens* Tul) é uma espécie arbórea nativa da Mata Atlântica Brasileira. Pertence à família Fabaceae, de ocorrência natural do estado do Ceará ao Oeste de Santa Catarina,

principalmente nas regiões de Cerrado (Silva et al. 1995). Possui características como rusticidade e rápido crescimento, o que a torna ótima opção para plantios em áreas degradadas e de preservação permanente (Lorenzi, 1992), além de ter alto valor ornamental (Carvalho 1994).

As sementes apresentam dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento, ou seja, dormência primária, a qual pode ser superada principalmente pelo método de escarificação mecânica (Pelizzaro et al, 2011). Um dos fatores que pode afetar a germinação e a emergência das plântulas é o tipo de substrato utilizado.

Para amendoim bravo, recomenda-se a semeadura em substratos ricos em matéria orgânica (Lorenzi, 1992), como os substratos comerciais para mudas florestais. Porém, o uso destes para produção em alta escala pode acarretar em elevados custos para o produtor, sendo interessante a avaliação de substratos de baixos custos, tais como vermiculita, areia e carvão.

O objetivo do trabalho foi avaliar a emergência e o desenvolvimento de plântulas de amendoim bravo em diferentes substratos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em casa de vegetação durante o mês de fevereiro de 2014. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados (DBC).

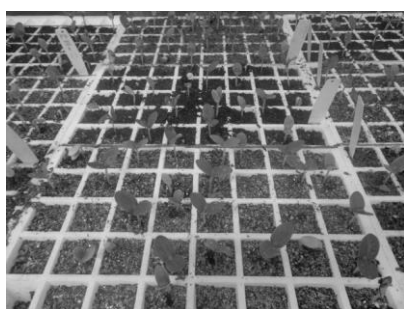
As sementes de amendoim bravo foram imersas em ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentrado por 10 minutos para a superação da dormência (Nassif & Perez, 1997). A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com células 4 x 4 cm, constituindo 4 repetições de 40 sementes em 3 diferentes tipos de substratos (figura 1), que constituíram dessa forma, 3 tratamentos: 1) substrato florestal Vida



Verde, 2) vermiculita expandida Izo-Flok, 3) areia (80%) + carvão (20%).

Após a semeadura, foram procedidas contagens diárias de plântulas emergidas até a estabilização de todas as repetições, que ocorreu 13 dias após semeadura. Através dos dados coletados foram determinados o índice de velocidade (IVE) (Maguire, 1962), a velocidade (VE) (Edmond & Drapala, 1958) e a porcentagem de emergência.

No 14º dia após a semeadura as plântulas foram coletadas e separadas em parte aérea e raiz. Procedeu-se a medição dos comprimentos médios de parte aérea (CMPA), raiz (CMR) e total (CMT) com o auxílio de uma régua. As amostras de parte aérea e raiz foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 70º C durante 48 horas. Efetuou-se então, a determinação de matéria seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST) com o uso de uma balança de precisão.



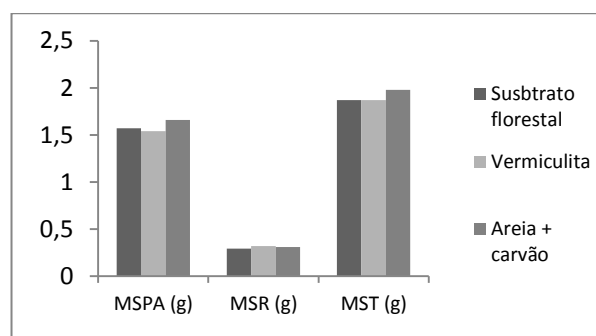
**Figura 1.** Bandejas de isopor com os três tipos de substratos avaliados no experimento.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito no item material e métodos. As médias foram comparadas por meio do teste de “Tukey (P<0,05)” no programa SAS (Statistical Analysis System) 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os parâmetros analisados, o tratamento com substrato florestal apresentou maiores valores de porcentagem de emergência e VE. Já o tratamento com vermiculita foi superior nos parâmetros de IVE e MSR (tabela 1), enquanto areia + carvão foi superior para MSPA e MST (figura 2).



**Figura 2.** Matéria seca da parte aérea (MPA), da raiz (MSR) e total (MST) em gramas (g).

No entanto, em nenhum dos parâmetros analisados houve diferenças significativas estatisticamente, indicando que a emergência inicial das plântulas de amendoim bravo não foi afetada. Isto pode ser devido ao possível fato de as reservas nutricionais das sementes ainda estarem sendo utilizadas pela planta (Carvalho e Nakagawa, 2000).

	Substrato florestal	Vermiculita	Areia + carvão
IVE (Plântulas dia <sup>-1</sup> )	5,158 a	5,321 a	5,066 a
% Emergência	71,25 a	70,62 a	70,63 a
Vel. Média de emergência (dias)	6,08 a	5,81 a	5,96 a
CMPA (cm)	6,2675 a	5,8475 a	6,165 a
CMR (cm)	4,8425 a	4,910 a	5,0375 a
CMT (cm)	11,110 a	10,758 a	11,203 a
MSPA (g)	1,5735 a	1,5452 a	1,6657 a
MSR (g)	0,2965 a	0,3272 a	0,3180 a
MST (g)	1,870 a	1,873 a	1,984 a

**Tabela 1.** Parâmetros de emergência, comprimento e peso de matéria seca analisados. Médias da mesma linha representadas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### CONCLUSÕES

1. O substrato constituído de areia (80%) e carvão (20%) é indicado para produção inicial de plântulas de amendoim bravo, por apresentar menor custo do que os demais analisados.
2. Para mudas com maior tempo de desenvolvimento são necessários testes para confirmar se o desenvolvimento segue o padrão observado para emergência nesta espécie.

### AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a SIF e ao viveiro de pesquisas da mesma pelo apoio e concessão das sementes para a pesquisa, ao laboratório de rotina de sementes do departamento de Fitotecnia da UFV, ao CNPq e a Universidade Federal de Viçosa.

### REFERÊNCIAS

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. Ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CARVALHO, P. E. R.; Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília, DF: Embrapa Colombo – CNPF, 1994.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperatura, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., v. 71, p. 428-434. 1958.

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 368p.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. *Crop. Sci.*, v. 2, p. 176-7. 1962.
- NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. *Revista Brasileira de Sementes*. Vol. 19, n 2, p.171-178, 1997.
- PELLIZZARO, K.; JESUS, V. A. M.; BRACCINI, A. D. L.; SCAPIM, C.A.; VIGANO, J. Superação da dormência e influência do condicionamento osmótico em sementes de *Pterogyne nitens* TUL. (FABACEAE). *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 1-9, jul.-set., 2011
- SILVA, L. M. M et al.. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Luetzelburgia auriculata* Duck. (pau serrote) e *Pterogyne nitens* Tul. (madeira nova do brejo) Leguminosaceae. *Revista Brasileira de Sementes*. Pelotas, v. 17, n. 2, p. 154-159, 1995.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CÁSSIA ROSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS

**Patrícia Suellen de Lima Souza<sup>(1)</sup>; Caio César Pereira Leal<sup>(2)</sup>; Salvador Barros Torres<sup>(3)</sup>; Rômulo Magno Oliveira de Freitas<sup>(2)</sup>; Narjara Walessa Nogueira<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica; <sup>(2)</sup>Doutorando (a) em Fitotecnia; <sup>(3)</sup>Professor colaborador UFERSA/EMPARN - Departamento de Ciências Vegetais - DCV, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, e-mail: suellen\_patty@hotmail.com, BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró - RN.

**Resumo** - A utilização de substratos alternativos é um dos meios para diminuir os custos da produção de mudas. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes substratos para a emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de cássia rosa (*Cassia grandis* L. f.). Os substratos utilizados foram: terra vegetal (solo coletado dos primeiros 20 cm de profundidade) + palha de arroz (nas proporções de 1:1, 1:3 e 3:1), terra vegetal + pó de madeira (nas proporções de 1:1, 1:3 e 3:1), terra vegetal + fibra de coco (nas proporções de 1:1, 1:3 e 3:1), terra vegetal + casca de castanha de caju (nas proporções de 1:1, 1:3 e 3:1) e terra vegetal (testemunha). Foram avaliadas as variáveis porcentagem e velocidade de emergência, comprimento da parte aérea e comprimento de raiz. De acordo com os resultados, os substratos terra vegetal + pó de madeira (1:1) e terra vegetal + fibra de coco (1:3) foram os mais apropriados, proporcionando melhores resultados em emergência, comprimento da parte aérea e comprimento da raiz. Por outro lado, verificou-se que o substrato composto com terra vegetal e casca de castanha de caju (1:3) mostrou-se inadequado para a emergência de plântulas de cássia rosa.

**Palavras-chave:** *Cassia grandis*, germinação, produção de mudas.

#### INTRODUÇÃO

A *Cassia grandis* L. f. pertence à família Fabaceae - Caesalpinoideae é comumente conhecida como, cássia-grande ou cássia rosa, com ocorrência desde a região amazônica até o pantanal mato-grossense. É uma árvore que pode atingir de 15 a 20 m de altura, apresenta copa ampla, tronco revestido por casca acinzentada, possui grande potencial ornamental, podendo ser usada em paisagismo. No uso medicinal é popularmente utilizada para preparo de xaropes, tratamento de infecções dermatológicas e antimicótica (LORENZI, 2008).

Diante dessas utilidades, ainda são poucos os estudos envolvendo a produção de mudas dessa espécie, bem como a avaliação do seu potencial silvicultural e econômico.

Atualmente, o mercado exige que o custo em qualquer atividade seja o menor possível. No tocante à produção de mudas, buscam-se cada vez mais substratos alternativos a fim de diminuir os custos dessa operação. A necessidade de utilizar substratos melhores se dá pelo fato de que para uma boa germinação de um determinado lote de sementes é necessário que as mesmas sejam colocadas em um meio que lhe ofereça condições adequadas de luz, umidade, densidade e oxigênio (ARAÚJO & PAIVA SOBRINHO, 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar substratos alternativos na emergência e desenvolvimento inicial de *Cassia grandis*.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de *Cassia grandis* foram coletadas de árvores nativas da mata atlântica, existentes no município de Moreno, PE (8° 07' 07" S, 35° 05' 32" O e 96 m de altitude), no período de outubro a dezembro de 2011. Após a coleta, as vagens foram levadas para o Laboratório de Análises de Sementes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, onde as sementes foram extraídas com auxílio de um martelo. As sementes foram colocadas para secarem a sombra, em seguida, acondicionadas em embalagem de papel e armazenadas em ambiente controlado (16 °C e 45% de umidade relativa do ar) até o início da fase experimental.

Antes da semeadura efetuou-se o desponje da semente na região distal do embrião, utilizando-se tesoura de poda e, em seguida, foram colocadas para embeber em água por 24 horas.

A semeadura se deu em bandejas de plástico de 50 células, dispostas em casa de vegetação, com irrigação três vezes ao dia, utilizando-se as seguintes composições de substratos: 1) terra vegetal (solo coletado dos primeiros 20 cm de profundidade) + casca de arroz carbonizada (1:1); 2) terra vegetal + casca de arroz carbonizada (1:3); 3) terra

vegetal + casca de arroz carbonizada (3:1); 4) terra vegetal + pó de madeira (1:1); 5) terra vegetal + pó de madeira (1:3); 6) terra vegetal + pó de madeira (3:1); 7) terra vegetal + fibra de coco (1:1); 8) terra vegetal + fibra de coco (1:3); 9) terra vegetal + fibra de coco (3:1); 10) terra vegetal + casca de castanha (1:1); 11) areia + casca de castanha (1:3); 12) terra vegetal + casca de castanha (3:1) e 13) terra vegetal (testemunha).

As variáveis avaliadas foram:

**Emergência** - semeadura em bandejas de plástico, sendo utilizadas 100 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 25 sementes, com irrigação manual duas vezes ao dia, utilizando-se as diversas composições de substratos. As contagens do número de plântulas emergidas iniciaram-se aos três dias e estenderam-se até aos 20 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem.

**Velocidade de emergência** - realizada concomitante ao teste de emergência, sendo realizadas contagens diárias, do primeiro ao vigésimo dias, de plântulas normais, e os cálculos executados seguindo fórmula proposta por Edmond e Drapala (1958).

**Altura de plantas e comprimento de raiz** - no final do teste de emergência, cinco plântulas de cada repetição foram medidas com auxílio de uma régua graduada em centímetros; para o comprimento da raiz, tomou-se a medida da base do colo a extremidade da raiz e, para a parte aérea, mediu-se da base do colo ao ápice da plântula, sendo os resultados expressos em centímetros por plântula.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (combinações dos substratos), cada um com quatro repetições de 25 sementes. Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software SISVAR 3.01. Na análise e avaliação dos ensaios foi empregado o teste de Skot-knott ( $pr < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plântulas de cássia rosa apresentaram diferenças significativas pelo teste F a 1% de probabilidade, para todas as variáveis analisadas, conforme verificado na Figura 1.

A não ocorrência de emergência no composto terra vegetal + casca de castanha (1:3) foi, provavelmente, devido a quantidade de óleo presente na casca de castanha, ocasionando a queima das sementes e plântulas pelo ácido anacárdico, cuja composição no óleo é em torno de 70% (AGOSTINI-COSTA et al., 2005).

Já os melhores resultados para emergência das plântulas de *Cassia grandis* (figura 1A) foram encontrados nos compostos terra vegetal + fibra de coco (1:3) e terra vegetal + pó de madeira (1:1). Estes resultados estão relacionados, provavelmente, com a grande capacidade de retenção de água proporcionada por esses compostos, fator esse considerado primordial nessa fase inicial de desenvolvimento.

Nesse sentido, Pinto et al. (2011), obtiveram melhores resultados de emergências de plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth., quando utilizaram

como substrato a combinação de solo areno-argiloso e fibra de coco (1:1). Da mesma forma, Nogueira et al. (2012), também, obtiveram altos valores de emergência em substratos compostos com fibra de coco pura, provavelmente, por apresentar maior capacidade de retenção de água.

A velocidade de emergência de plântulas se destacou para os tratamentos de 1 a 9, apresentando os melhores resultados, e não diferindo estatisticamente entre si. Nesse parâmetro, ao contrário das demais, os menores valores são os melhores resultados, descartando-se apenas o tratamento 11, que resultou em percentual zero de emergência de plântulas (Figura 1B). Essa estabilidade nos tratamentos de 1 a 9 se deu, pelo fato de as sementes terem sido embebidas em água por 24 horas, antes da semeadura. Com isso, observou-se que mesmo com esse período de embebição das sementes, os tratamentos 10, 11, 12 e 13 não se mostraram eficientes para promoverem o aumento da velocidade de emergência. Este efeito benéfico sobre a velocidade de emergência se deve à absorção de água na primeira etapa do processo germinativo, sendo possível que as sementes já tenham completado, parcial ou totalmente essa fase por ocasião da semeadura, como especificado por Adriance e Brison (1967).

No comprimento da parte aérea (Figura 1C), observam-se maiores resultados para as combinações de terra vegetal + fibra de coco (1:3), terra vegetal + pó de madeira (1:1), terra vegetal + fibra de coco (1:1) e testemunha (terra vegetal). Por outro lado, os valores mais baixos foram verificados para as combinações de terra vegetal + casca de castanha de caju nas três proporções estudadas. O mesmo foi verificado por Pacheco (2006), com sementes de *Myracrodruon urundeuva*, cujo resultado de comprimento da parte aérea se deu melhor em substrato de fibra de coco. Segundo o mesmo autor, esse fato está, provavelmente, relacionado à retenção de água encontrada nos substratos a base de fibra de coco e pó de madeira, característica que favorece o desenvolvimento da plântula, conforme observado nesse estudo para essa variável.

A mistura de terra vegetal + fibra de coco (1:3) proporcionou maior comprimento da raiz (Figura 1D). Resultados semelhantes foram encontrados por Nogueira et al. (2012) e Pinto et al. (2011) com plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. A fibra de coco por sua alta porosidade e boa capacidade de retenção proporcionou melhor desenvolvimento, ocasionando maior crescimento da raiz principal em relação aos demais tratamentos. Com isso, houve aumento da profundidade de absorção, o que contribuiu para o sucesso desse substrato em relação aos demais.

## CONCLUSÕES

1. Os substratos terra vegetal + pó de madeira (1:1) e terra vegetal + fibra de coco (1:3) mostram-se superiores aos demais, proporcionando melhores resultados em emergência, comprimento da parte aérea e comprimento da raiz.

2. O substrato composto de terra vegetal + casca de caju (1:3) não favoreceu a germinação de sementes de *Cassia grandis*.

## REFERÊNCIAS

ADRIANCE, G. W.; BRISON, F. R. Propagation of horticultural plants. 2.ed. Bombay Tata: McGraw-Hill, 1967. 289 p.

AGOSTINI-COSTA, T. S. JALES, K. A. OLIVEIRA, M. E. B.; GURRUTI, D. S. Determinação espectrofotométrica de ácido anacárdico em amêndoas de castanha de caju. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 10 p. (Comunicado Técnico, 122).

ARAÚJO, A. P.; PAIVA SOBRINHO, S. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos. Revista Árvore, v.35, n.3, p.581-588, 2011.

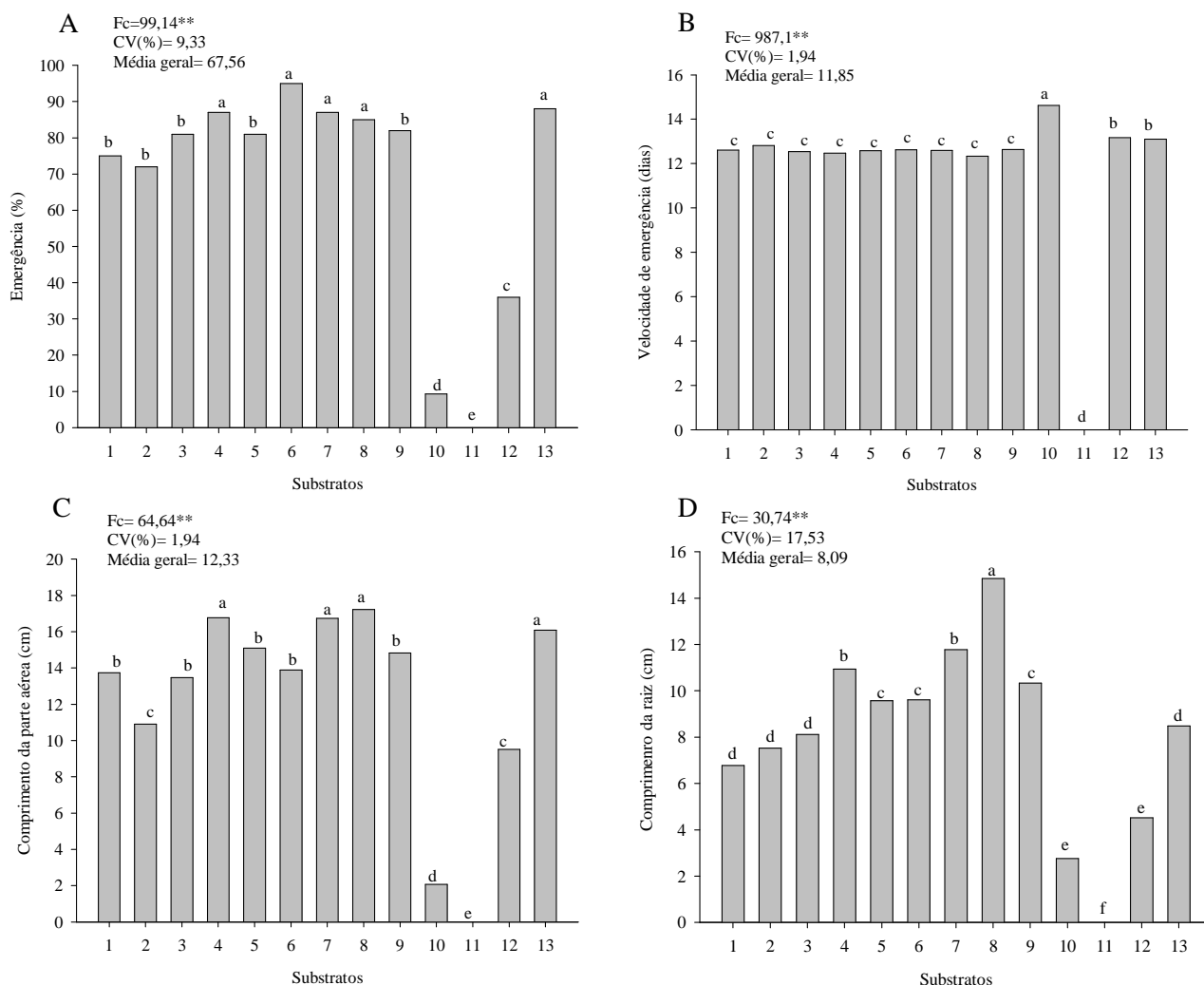
EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. Proceedings of American Society of Horticultural Science, v.71, n.2, p.428-434, 1958.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum Ltda., 2008. 384p.

NOGUEIRA, N. W.; RIBEIRO, M. C. C.; FREITAS, R. M. O.; MATUOKA, M. Y.; SOUSA V. F. L. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. em função de diferentes substratos. Revista Agroambiente, v.6, n.1, p.17-24, 2012.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO, K. M. S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (anacardiaceae), Revista Árvore, v.30, n.3, p. 359-367, 2006.

PINTO, J. R. S.; SILVA, M. L.; NOGUEIRA, D. T. S.; DOMBROSKI, J. L. D.; SILVA, A. N. Diferentes tipos de substratos no desenvolvimento inicial de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.6, n.3, p.180-185, 2011.



**Figura 1.** A. Porcentagem de emergência (%); B. Velocidade de emergência; C. Comprimento da parte aérea e D. Comprimento da raiz de plântulas de *Cassia grandis* semeadas em diferentes substratos: 1) terra vegetal (solo coletado dos primeiros 20 cm de profundidade) + casca de arroz carbonizada (1:1); 2) terra vegetal + casca de arroz carbonizada (1:3); 3) terra vegetal + casca de arroz carbonizada (3:1); 4) terra vegetal + pó de madeira (1:1); 5) terra vegetal + pó de madeira (1:3); 6) terra vegetal + pó de madeira (3:1); 7) terra vegetal + fibra de coco (1:1); 8) terra vegetal + fibra de coco (3:1); 9) terra vegetal + fibra de coco (3:1); 10) terra vegetal + casca de castanha (1:1); 11) areia + casca de castanha (1:3); 12) terra vegetal + casca de castanha (3:1) e 13) terra vegetal (testemunha). \*\*Efeito significativo pelo teste F a 1% de probabilidade; Fc: F calculado; CV: coeficiente de variação.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE JARDIM CLONAL DE *Vitex megapotamica* (Sprengel) Moldenke

**THIAGO WENDLING GONCALVES DE OLIVEIRA<sup>(1)</sup>; ANDREA CHIZZOTTI CUSATIS<sup>(2)</sup>; ANTONIO RIOYEI HIGA<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná (UFPR). R. Prof. Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico, CEP 800210-170, Curitiba/PR. (41) 3360-4268. thiagowendling@yahoo.com.br

<sup>(2)</sup> Co-orientadora. R. Prof. Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico, CEP 800210-170, Curitiba/PR. (41) 3360-4268. andrea.cusatis@gmail.com

<sup>(3)</sup> Orientador e professor do Departamento de Ciências Florestais da UFPR. R. Prof. Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico, CEP 800210-170, Curitiba/PR. (41) 3360-4268. higa@ufpr.br

**Resumo** – *Vitex megapotamica* (Sprengel) Moldenke, conhecida como tarumã, é uma espécie da Floresta Ombrófila Densa e Mista, de madeira nobre, usada em programas de restauração e produção florestal. As sementes apresentam baixo índice de germinação sendo a clonagem por estaquia uma alternativa para a produção de mudas. Este trabalho teve como objetivo testar concentrações do Ácido Indol-Butílico (AIB) na estaquia do tarumã. O experimento foi instalado em 23 de novembro de 2013 em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com duas plantas por parcela e cinco repetições, totalizando 10 estacas por tratamento. As estacas, retiradas de jardim clonal *indoor*, foram tratadas com cinco diferentes concentrações de AIB (testemunha, 500, 1500, 3000, 6000 ppm). As comparações das sobrevivências e enraizamentos aos 30, 60 e 90 dias foram realizadas através do teste de Kruskal-Wallis (KS). A sobrevivência das estacas diminuiu de 100%, 98% e 90% e, o enraizamento aumentou de 46%, 82% e 94%, nos três períodos observados. Com base nesses resultados preliminares é possível concluir que a estaquia pode ser uma alternativa de propagação desta espécie nativa e, que na prática, o não uso de AIB pode ser uma alternativa para a redução dos custos na clonagem de *V. megapotamica*.

**Palavras-chave:** clonagem, propagação vegetativa, ácido indol-butílico, tarumã.

### INTRODUÇÃO

A aprovação do novo Código Florestal (Lei Nº 12.651 de 25/05/2012) determina a recuperação das áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente das propriedades rurais. Estas totalizam mais de 20 milhões de hectares a serem recuperados até 2032 (SOARES-FILHO, 2013), ou seja, mais de um milhão de hectares por ano, nos próximos 18 anos.

Portanto, os programas de recuperação florestal irão demandar mudas de espécies nativas com qualidade fitossanitária, oriundas de lotes de sementes com variabilidade genética adequada. Muitas das espécies potenciais, como *V. megapotamica* apresentam problemas de germinação e armazenamento de sementes, limitando a produção seminal em larga escala. Assim, a propagação vegetativa da espécie pode ser uma alternativa de produção de mudas de matrizes selecionadas. A ausência da variabilidade genética entre as mudas da mesma matriz pode ser compensada pelo uso de lotes formados por poucas mudas de centenas de clones.

A espécie *V. megapotamica* pode ser usada na recuperação das áreas como as Reservas Legais, com a vantagem de ser uma espécie atrativa à fauna e pela produção de madeira, que pode ser usada para construção civil, móveis e dormentes (CARVALHO, 2008). Assim, a espécie poderá ser utilizada como fonte alternativa de renda através do Manejo de Impacto Reduzido.

O objetivo deste trabalho foi testar o efeito do AIB no enraizamento e sobrevivência de estacas de *V. megapotamica*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no viveiro do Laboratório de Genética e Melhoramento Florestal (LAMEF) da Universidade Federal do Paraná, Campus Botânico, Curitiba/PR. Em maio de 2013 as 50 mudas de *V. megapotamica*, doadas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), com altura média de 30 cm, foram transplantadas em vasos de 8 litros preenchidos com substrato comercial de casca de pinus reutilizado (com N:P:K de liberação controlada e concentração indefinida) e vermiculita (3:1). Estas mudas foram mantidas em estufa com sombreamento de 30% e irrigadas por gotejamento, duas vezes ao dia, durante 4 minutos. Uma vez por semana foram aplicados Kristalon® (1,68g.L<sup>-1</sup>) e Rexolin® (0,18 g.L<sup>-1</sup>), através da fertirrigação de 70 ml por vaso.



A estaquia foi realizada em 23 de novembro de 2013 em tubetes de 55 cm<sup>3</sup> preenchidos com substratos a base de casca de pinus e vermiculita (1:1). As estacas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos, representando diferentes concentrações de AIB (testemunha, 500 ppm, 1500 ppm, 3000 ppm, 6000 ppm), 2 estacas por parcela e 5 repetições. As estacas foram transferidas para casa de vegetação com umidade e temperatura controlada, por um período de 60 dias. Após este período, as estacas foram transferidas para um telado com sombreamento de 50% e irrigação por microaspersão, três vezes ao dia durante 5 minutos. A sobrevivência e o enraizamento das estacas foram avaliados aos 30, 60, 90 dias.

#### Análise estatística

Como os dados não seguiam uma distribuição normal e as variâncias eram heterogêneas, a análise dos dados foi realizada usando o teste Kruskal-Wallis da estatística não paramétrica (SANTANA & RANAL, 2004).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência média nos cinco tratamentos foi de 100%, 98% e 90%, aos 30, 60 e 90 dias, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1** - Sobrevivência média das estacas de *Vitex megapotamica* aos 30, 60 e 90 dias após a estaquia.

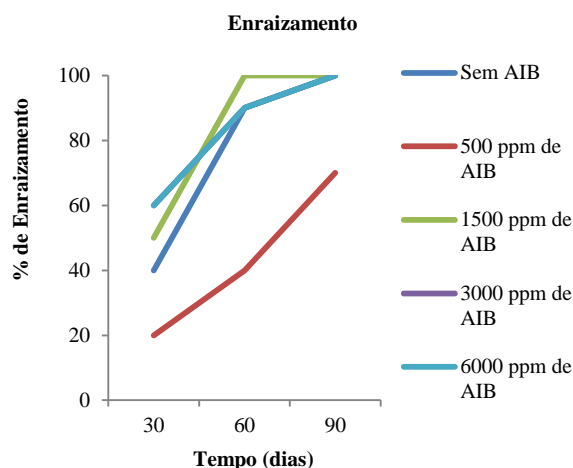
Tratamento	Sobrevivência (%) <sup>*</sup>		
	30 dias	60 dias	90 dias
6000 ppm de AIB	100 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
3000 ppm de AIB	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
1500 ppm de AIB	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
500 ppm de AIB	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	70 <sup>b</sup>
Sem AIB	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
MÉDIA	100	98	90

<sup>\*</sup>As médias seguidas com a mesma letra na coluna não diferiram estatisticamente pelo teste Kruskal-Wallis a 95% de probabilidade.

Apesar do efeito do AIB na sobrevivência só ter sido detectado na avaliação final realizada aos 90 dias, a sobrevivência da testemunha (sem AIB) nessa avaliação final não diferiu estatisticamente dos tratamentos com AIB.

As taxas médias de enraizamento foram de 46%, 82% e 94% aos 30, 60 e 90 dias, respectivamente (Figura 1). Os resultados dos testes de Kruskal-Wallis indicaram diferenças significativas na porcentagem de enraizamento aos 60 e 90 dias, quando somente as estacas tratadas com 500 ppm de AIB apresentaram menor porcentagem de enraizamento.

Considerando que não houve diferença estatística entre a testemunha (sem AIB) e os três tratamentos com maiores concentrações de AIB, na avaliação final da sobrevivência e enraizamento de estacas, realizada aos 90 dias, e a redução do custo operacional, recomenda-se o não uso do AIB na estaquia de *V. megapotamica*.



**Figura 1** – Gráfico do percentual de enraizamento médio por período de avaliação.

Não foi encontrado na literatura trabalhos sobre a propagação vegetativa de *V. megapotamica*.

Resultado inverso foi encontrado para a espécie guaçatunga (*Casearia decandra* Jacq.), onde as estacas do tratamento testemunha apresentaram enraizamento de 20,8% aos 80 dias, que foi estatisticamente superior ao tratamento com AIB (INOUE, 2007).

Por outro lado, segundo Endres *et al.* (2007) para estacas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), submetidas ao tratamento de 5000 mg.L<sup>-1</sup> dos reguladores vegetais AIB e ANA, obteve-se enraizamento de 16%, significativamente superior ao tratamento controle, indicando a influência positiva dos hormônios na formação das raízes.

Portanto, segundo INOUE (2007), a capacidade geral de propagação vegetativa das espécies lenhosas é variada. As espécies canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* Vell. Rohwer.), capororoca (*Myrsine ferruginea* Ruiz & Pav. Spreng.) e erva-mate (*Ilex paraguariensis* St.-Hil), o efeito de reguladores vegetais no enraizamento das estacas foi estatisticamente superior ao tratamento sem hormônio, apresentando 33,3%, 66,7% e 68,7% de enraizamento respectivamente.



**Figura 2** – Foto do experimento com as estacas de *V. megapotamica*.

## CONCLUSÃO

1. *Vitex megapotamica* pode ser propagada vegetativamente via estaquia sem uso do Ácido Indol-Butílico (AIB).

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Instituto Ambiental do Paraná pela doação das mudas; a laboratorista Dr. Angela C. Ikeda e à doutoranda em engenharia florestal Jaçanan Heloisa de Freitas Millanni pelo apoio durante a realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 3. 1ª Edição. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 604 p.
- ENDRES, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M.; SOUZA, N. N. F. **Enraizamento de estacas de Pau Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tratadas com ácido indol butírico e ácido naftaleno acético**. Ciência Rural, Santa Maria, RS, v. 37, n 3, 2007.
- INOUE, M. T.; PUTTON, V. Macropropagação de 12 espécies arbóreas da floresta ombrófila mista. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 1, p. 55-61, 2007.
- SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da Germinação – Um enfoque estatístico**. Brasília: Editora UNB. 2004. 248p.
- SOARES-FILHO, B. S.; **Impacto da Revisão do Código Florestal: Como viabilizar o grande desafio adiante? Subsecretaria do Desenvolvimento Sustentável**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2013, p. 28.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ENRAIZAMENTO *IN VITRO* DE GRÁPIA

**Uilian Stefanello Mello<sup>(1)</sup>; Dilson Antônio Bisognin<sup>(2)</sup>; Kelen Haygert Lencina<sup>(3)</sup>; Nathalia Pimentel<sup>(3)</sup>; Patrícia Fukushima de Souza<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante; Curso de Agronomia; Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); uilian.mello@hotmail.com; Av. Roraima s/n, Campus Universitário, Prédio 77, Camobi, Santa Maria, RS, CEP 97105-900. <sup>(2)</sup> Professor; Departamento de Fitotecnia; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(3)</sup> Estudante; Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(4)</sup> Estudante; Curso de Engenharia Florestal; Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

**Resumo** – O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento *in vitro* de explantes de grápia. Brotos coletados de segmentos nodais e de microcepas foram cultivados em meio de cultura WPM suplementado com 0; 4,9; 9,8; 14,7 ou 19,6  $\mu\text{M}$  de ácidoindolbutírico (AIB). O experimento foi um fatorial 2 x 5 (origem do explante e concentração de AIB), no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro explantes por repetição. A porcentagem de enraizamento e de sobrevivência, o número e o comprimento total das raízes (cm) foram avaliados aos 60 dias de cultivo. Brotos obtidos de segmentos nodais apresentaram média de 28,9% de enraizamento e se mostraram significativamente superiores aos brotos coletados de microcepas (11,8%). Não houve diferença significativa entre as concentrações de AIB para todas as variáveis analisadas. Brotos de segmentos nodais são mais aptos ao enraizamento *in vitro* se comparados aos brotos de microcepas. O uso de AIB não afetou as respostas de enraizamento dos explantes de grápia.

**Palavras-chave:** *Apuleia leiocarpa*, segmentos nodais, microcepas, AIB.

### INTRODUÇÃO

A grápia (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride), pertencente à família Fabaceae, é espécie arbórea nativa que, originalmente, possuía ampla distribuição geográfica, estando presente desde alguns Estados do Nordeste brasileiro até a Argentina e o Uruguai (RIZZINI, 1971). Atualmente, apresenta ocorrência desuniforme no Rio Grande do Sul, ocasionada pela devastação intensa das matas, que tornou a espécie vulnerável à extinção (SEMA, 2006).

A produção de mudas de grápia é dificultada, especialmente, pelo fato das sementes apresentarem tegumento resistente, exigindo tratamentos específicos de quebra de dormência para facilitar a germinação, que em condições naturais é lenta. Ainda, outros

fatores contribuem para dificultar a propagação da grápia via seminal, entre os quais se destacam a frutificação irregular e a dificuldade de coleta das sementes da espécie (CARVALHO, 1994). Diante deste contexto, a micropropagação pode ser uma alternativa viável para a multiplicação de plantas de grápia.

A micropropagação de uma espécie necessita do ajuste das metodologias para cada etapa do processo. A etapa de enraizamento *in vitro* consiste na transferência de partes aéreas produzidas na fase de multiplicação para meio de cultura acrescido de fitohormônios, sendo, normalmente, empregadas auxinas para indução de raízes nos explantes (ZIMMERMAN, 1988). Entretanto, o enraizamento adventício de espécies lenhosas é um processo complexo, já que este é fortemente influenciado pela relação entre os níveis endógenos de auxina e citocinina, pelos fatores fisiológicos, pelo ambiente de enraizamento, entre outros fatores (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998; ASSIS & TEIXEIRA, 1998).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento *in vitro* de brotos oriundos de segmentos nodais e de microcepas de grápia.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (RS). O material vegetativo foi constituído de plântulas assépticas de grápia, com 15 dias de idade, as quais sofreram poda drástica para formar as microcepas mantidas *in vitro*. A parte aérea das plântulas foi seccionada em segmentos nodais de, aproximadamente, 1,5 cm de tamanho.

Anterior a realização deste experimento, as microcepas e os segmentos nodais de grápia tinham sido empregados na multiplicação *in vitro* e, por isso, se encontravam em meio de cultura WPM (LLOYD & MC COWN, 1981) suplementado com diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP). Para limpeza e preparo do material vegetativo, foi realizado o cultivo destes em meio

de cultura WPM acrescido de carvão ativado ( $1,5 \text{ g L}^{-1}$ ), durante 30 dias. Após o período de limpeza, brotos formados nos segmentos nodais e nas microcepas, com 1,0 a 1,5 cm de comprimento, foram transferidos para meio de cultura WPM suplementado com  $30 \text{ g L}^{-1}$  de sacarose,  $6 \text{ g L}^{-1}$  de ágar,  $0,1 \text{ g L}^{-1}$  de inositol,  $1,5 \text{ g L}^{-1}$  de carvão ativado e diferentes concentrações de AIB (0; 4,9; 9,8; 14,7 ou  $19,6 \mu\text{M}$ ).

O experimento foi um fatorial  $2 \times 5$  (origem do explante e concentração de AIB), no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro explantes por repetição. Aos 60 dias foram avaliados as porcentagens de sobrevivência e de enraizamento, o número e o comprimento total das raízes (cm).

#### Análise estatística

Para atender aos pressupostos da normalidade, os dados de porcentagem foram transformados para  $\arcseno \sqrt{x/100}$  e submetidos à análise de variância. As médias dos tratamentos com diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) foram comparadas pelo teste de Tukey, com o auxílio do programa ESTAT (Unesp - Jaboticabal).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação significativa entre a origem do explante e as concentrações de AIB para todas as variáveis analisadas, aos 60 dias de cultivo. A porcentagem de sobrevivência e de enraizamento, o número e comprimento das raízes foram influenciados pela origem do explante, com melhores respostas em brotos oriundos de segmentos nodais quando comparados aos brotos de microcepa, independente das concentrações de AIB utilizadas (Tabela 1). Este resultado sugere que os brotos provenientes de segmentos nodais tenham maior quantidade de auxina endógena se comparado aos brotos de microcepas, já que os primeiros se encontram mais próximos da região apical da plântula e, com isso, mais próximos à zona de síntese de auxina (TAIZ & ZEIGER, 2004).

**Tabela 1.** Porcentagem de sobrevivência (S%) e de enraizamento (E%), número de raízes (NR) e comprimento das raízes (CR) formadas em brotos de grápia oriundos de segmentos nodais e de microcepas, aos 60 dias de cultivo.

Origem do broto	S (%)	E (%)	NR	CR (cm)
Segmento nodal	97,5 a*	28,9 a	0,5 a	2,5 a
Microcepa	92,3 b	11,8 b	0,2 b	0,5 b
Média	94,7	20,3	0,3	1,5
CV (%)	12,9	74,5	25,8	53,6

\*Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

As concentrações de AIB não influenciaram as variáveis analisadas, independente da origem dos explantes. Foram verificadas médias de 28,9 e 11,8% de enraizamento dos brotos obtidos de segmentos nodais e de microcepas, respectivamente (Tabela 2). Vale salientar que, o AIB quando utilizado em

elevadas concentrações, provoca fitotoxidez, acarretando na inibição da formação de raízes ou morte dos explantes (GRATAPAGLIA & MACHADO, 1998). Para grápia, esse efeito não foi observado, pois ambos os tipos de explantes apresentaram elevada sobrevivência mesmo nos tratamentos com maiores concentrações de AIB (Tabela 2).

Neste estudo, tanto os brotos obtidos de segmentos nodais quanto os brotos provenientes das microcepas, formaram raízes quando inoculados em meio de cultura sem AIB (Tabela 2). A formação de raízes mesmo nos tratamentos sem adição de auxina pode indicar que, os explantes de grápia utilizados neste estudo, apresentavam aptidão natural ao enraizamento, não sendo necessária fonte exógena de auxina. No entanto, apesar de não ter sido observada diferença significativa entre as concentrações de AIB, os brotos de segmentos nodais cultivados em meio de cultura WPM acrescido de 9,8 ou  $14,7 \mu\text{M}$  apresentaram maiores respostas de enraizamento, sugerindo que concentrações intermediárias a estas podem ser testadas.

**Tabela 2.** Porcentagem de sobrevivência (S%), porcentagem de enraizamento (E%), número (NR) e comprimento das raízes (CR) de brotos de grápia obtidos de segmentos nodais e de microcepas cultivados em meio de cultura WPM acrescido de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB), aos 60 dias de avaliação.

AIB ( $\mu\text{M}$ )	S (%)	E (%)	NR	CR (cm)
Brotos de segmento nodal				
0	100,0 a*	27,7 a	0,4 a	1,7 a
4,9	97,2 a	12,0 a	0,2 a	1,3 a
9,8	97,2 a	42,9 a	0,7 a	3,2 a
14,7	97,2 a	31,5 a	0,5 a	2,6 a
19,6	95,5 a	30,5 a	0,7 a	3,9 a
Média	97,4	28,9	0,5	2,3
CV (%)	10,3	66,7	26,3	54,2
Brotos de microcepa				
0	95,0 a*	13,0 a	0,3 a	1,4 a
4,9	96,0 a	16,6 a	0,6 a	0,5 a
9,8	88,0 a	10,0 a	0,1 a	0,6 a
14,7	90,5 a	11,6 a	0,1 a	0,04 a
19,6	92,0 a	8,0 a	0,1 a	0,15 a
Média	92,3	11,8	0,2	0,5
CV (%)	17,4	96,3	23,9	38,7

\*Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No geral, a indução de raízes adventícias ocorre quando a concentração de auxina é superior às citocininas, mas essa relação deve ser investigada, pois varia de espécie para espécie (TOMBOLATO & COSTA, 1998). Os resultados deste estudo sugerem que a concentração endógena de auxina nos tecidos dos explantes de grápia foi suficiente para promover respostas de enraizamento. Entretanto, o uso de concentrações entre 9,8 e  $14,7 \mu\text{M}$  de AIB devem ser testadas, visando maximizar a formação de raízes nos explantes. Além disso, se faz necessária a realização de ajustes no protocolo de manutenção *in vitro* das microcepas, haja vista a baixa capacidade de enraizamento de brotos oriundos desse tipo de material vegetativo.

### CONCLUSÕES

1. Brotos obtidos de segmentos nodais são mais aptos ao enraizamento *in vitro* quando comparadas aos brotos de microcepas de grápia.

2. O uso de AIB não favoreceu o enraizamento *in vitro* de brotos coletados de segmentos nodais e de microcepas.

#### REFERÊNCIAS

- ASSIS, T. F.; TEIXEIRA, S. L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília, DF: Embrapa SPI/Embrapa-CNPq, 1998. v. 1, p. 183-260.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Colombo: Embrapa Florestas, 1994. 640p.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPq, v. 1, 1998. p. 183-260.
- LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. **Com. Proc. Int. Plant Prop. Soc.**, v. 30, p. 421-427. 1981.
- RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de dendrologia brasileira**. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 1971. 294 p.
- SEMA. **Árvore nativa. Biodiversidade também se planta**. 2006. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/jsp/descnoticias.jsp?ITEM=1270&TIPO=1>> Acesso em: 21/10/2012.
- ZIMMERMANN, R. H. Micropropagation of woody plants: post tissue culture aspects. **Acta Horticulturae**, n.227, p.489-499, 1988.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719 p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 820 p.
- TOMBOLATO, A. F. C.; COSTA, A. M. M. **Micropropagação de plantas ornamentais**. Boletim técnico n. 174. Campinas, Instituto Agrônômico, 1998. 72 p.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ESTABELECIMENTO E CRESCIMENTO *IN VITRO* DE PLANTAS DE GRÁPIA

**Kelen Haygert Lencina**<sup>(1)</sup>; **Dilson Antônio Bisognin**<sup>(2)</sup>; **Paula Kielse**<sup>(3)</sup>; **Nathalia Pimentel**<sup>(1)</sup>; **Mhaiandry Benedetti Rodrigues**<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante; Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), khaygert@hotmail.com; Av. Roraima 1000, Centro de Ciências Rurais, 97105-900, Santa Maria, RS. <sup>(2)</sup> Professor; Departamento de Fitotecnia; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(3)</sup> Pós-Doutoranda; Laboratório de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas, UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(4)</sup> Estudante; Curso de Engenharia Florestal; UFSM, Santa Maria, RS.

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar o estabelecimento e crescimento *in vitro* de plântulas de grápiá (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr.) em diferentes condições de cultivo. Sementes de grápiá tratadas com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), por 20 minutos, foram desinfestadas em etanol a 70%, por 30 segundos, seguido da imersão em hipoclorito de sódio nas concentrações de 0; 2,5 e 5,0% de cloro ativo, por 5, 10 e 15 minutos. Aos 30 dias foram avaliadas as porcentagens de germinação e desinfestação das sementes. As plântulas assépticas foram transferidas para os meios de cultura WPM, MS e ½ MS e avaliadas quanto ao crescimento. Os tratamentos com ácido sulfúrico e etanol foram suficientes para o estabelecimento *in vitro* de plântulas assépticas de grápiá. Plantas assépticas de grápiá podem ser cultivadas em meio de cultura WPM ou MS.

**Palavras-chave:** *Apuleia leiocarpa*, desinfestação de sementes, meio de cultura.

### INTRODUÇÃO

A grápiá (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. - Fabaceae), espécie arbórea nativa do Rio Grande do Sul, é considerada nobre pelas características da madeira e prioritária nas ações relativas à conservação *in situ* e *in vitro* (SEMA, 2006). Tendo em vista a redução das populações naturais de grápiá, ações que envolvam a produção de mudas e o enriquecimento de áreas florestais são imprescindíveis para delinear estratégias que visem à conservação, o manejo sustentado e o melhoramento genético dessa espécie.

A micropropagação é uma técnica que se destaca na área florestal, especialmente por sua aplicação em programas de melhoramento visando a multiplicação de clones superiores (XAVIER et al., 2013).

O uso de métodos eficientes de desinfestação de sementes permite a obtenção de plantas assépticas

fornecedoras de propágulos livre de contaminantes, os quais podem ser utilizados para a multiplicação e posterior enraizamento *in vitro* ou *ex vitro* (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998). O hipoclorito de sódio (NaOCl) tem sido comumente empregado para esta finalidade, sobretudo pela facilidade de remoção dos tecidos das sementes durante a lavagem (KANEKO & MOROHASHI, 2003). Além da desinfestação, a composição do meio de cultura pode influenciar a germinação das sementes e o estabelecimento de plantas cultivadas *in vitro* (ZHANG et al., 2003), sendo comumente utilizados os meios de cultura MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962) e WPM (LLOYD & MCCOWN, 1980). O meio de cultura MS apresenta elevadas concentrações de sais quando comparado a outras formulações salinas. O meio de cultura WPM possui menores concentrações de sais se comparado ao meio de cultura MS, sendo originalmente desenvolvido para plantas lenhosas (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do NaOCl na desinfestação de sementes de grápiá e dos meios de cultura WPM e MS no crescimento *in vitro* das plantas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas (MPVP), Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Os cultivos foram mantidos em sala de crescimento com temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 h, sob intensidade luminosa de 14,3 µE m<sup>-2</sup> S<sup>-1</sup>, fornecida por lâmpadas fluorescentes.

Para o estabelecimento *in vitro*, as sementes de grápiá foram obtidas de viveiro comercial localizado em Ijuí (RS). Segundo o viveiro, as sementes foram coletadas em três árvores matrizes e armazenadas em câmara fria.

Primeiramente, as sementes foram tratadas com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentrado (95-98%), por 20 minutos,



visando à quebra da dormência tegumentar, e lavadas em água corrente por 5 minutos (NICOLOSO et al., 1997). Após, as sementes foram imersas em solução de etanol a 70%, por 30 segundos, seguido da imersão em soluções de hipoclorito de sódio (NaOCl) nas concentrações de 0; 2,5 e 5,0% de cloro ativo, durante 5, 10 e 15 minutos. Ao término de cada tratamento, as sementes foram lavadas por três vezes com água destilada e autoclavada, e semeadas em frascos de vidro contendo 5 mL de meio de cultura composto por sacarose (30 g L<sup>-1</sup>) e ágar (7 g L<sup>-1</sup>).

O experimento foi um fatorial 3x3 (concentrações de NaOCl e tempo de imersão), no delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições de quatro sementes cada. Aos 30 dias foram avaliadas as porcentagens de germinação e desinfestação das sementes.

Para avaliar o efeito do meio de cultura no crescimento *in vitro*, plântulas assépticas de grábia foram transplantadas para tubos de ensaio contendo, aproximadamente, 7 mL de meio de cultura WPM, MS e ½ MS (MS com a concentração de sais minerais e vitaminas dividida pela metade), acrescidos de sacarose (30 g L<sup>-1</sup>) e ágar (7 g L<sup>-1</sup>). O pH dos meios de cultura foi ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com dez repetições de quatro sementes cada. Aos 15 dias em sala de crescimento, as plântulas foram avaliadas quanto à altura da parte aérea (cm), o comprimento total das raízes (cm), e o número de segmentos nodais e folhas.

#### Análise estatística

Para atender aos pressupostos da normalidade, os dados de porcentagem foram transformados para arcoseno  $\sqrt{x/100}$  e submetidos à análise de variância. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ), com o auxílio do programa ESTAT (Unesp - Jaboticabal).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a porcentagem de sementes germinadas, não houve influência das concentrações de hipoclorito de sódio (NaOCl) e dos tempos de imersão ( $P \geq 0,05$ ), sendo observada média de 84,3% de germinação (Tabela 1). Neste estudo, também foi possível confirmar a eficiência da aplicação do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na superação da dormência tegumentar de sementes de grábia. NICOLOSO et al. (1997), observaram 32,1% de germinação em sementes de grábia embebidas em água deionizada por 16h não tratadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 100% de germinação em sementes tratadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, aos 70 dias de avaliação.

Tanto a concentração de NaOCl quanto o tempo de imersão não afetaram a porcentagem de desinfestação das sementes aos 30 dias de cultivo. As porcentagens de desinfestação foram superiores a 92,5%, indicando que o tratamento com NaOCl é desnecessário para a assepsia de sementes de grábia, quando há um tratamento prévio com ácido sulfúrico. É possível que

o H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> utilizado para a superação de dormência das sementes tenha atuado como agente desinfestante, o que pode explicar a baixa incidência de fungos e bactérias durante a fase de estabelecimento *in vitro* dessa espécie.

**Tabela 1.** Porcentagem de germinação e desinfestação, tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de grábia tratadas com diferentes concentrações e tempos de imersão em hipoclorito de sódio, aos 30 dias de avaliação.

Tempos de imersão (min.)	Germinação (%)	Desinfestação (%)
5	95,1 a*	92,5 a
10	75,1 a	92,5 a
15	81,4 a	97,5 a
NaOCl (%)	Germinação (%)	Desinfestação (%)
0 (controle)	86,4 a	97,5 a
2,5	77,9 a	96,9 a
5,0	89,7 a	93,1 a
Média	84,3	95,0
CV (%)	36,9	14,9

\* Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Não houve diferença significativa entre os meios de cultura WPM, MS e ½ MS para altura da parte aérea, número de folhas e comprimento da raiz de plântulas de grábia (Tabela 2). Em plântulas de louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vell. ex Arrab. Steud.), foi verificado crescimento da parte aérea (1,6 cm) e da raiz (7,3 cm) significativamente superior nos cultivos em meio WPM se comparados àqueles realizados em meio de cultura ½ MS (0,7 e 1,3 cm respectivamente), aos 28 dias de avaliação (FICK et al., 2007). Comparado ao meio de cultura MS, o meio WPM também se mostrou mais adequado para o estabelecimento *in vitro* de plântulas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.), onde foi observado maior número de nós por broto (4,9) e maior enraizamento dos explantes (66,8%), aos 60 dias de avaliação (FLÔRES, 2007). Para a grábia, o fato de não ter ocorrido diferença significativa entre os meios de cultura pode estar relacionado com o tempo de avaliação, que foi realizado aos 15 dias de cultivo em razão das plântulas terem atingido a altura limite do tubo ensaio.

Na micropropagação, plântulas que apresentam maior número de segmentos nodais ou gemas axilares são preferidas, ao se considerar que esses tipos de propágulos possuem menor variação somaclonal e epigenética (TORRES et al., 1999). Neste estudo, não houve diferença significativa entre os meios de cultura WPM, MS e ½ MS para o número de segmentos nodais nas plântulas (Tabela 2), indicando que o meio de cultura não influenciou o crescimento *in vitro* de plântulas dessa espécie.

**Tabela 2.** Altura da parte aérea (H), comprimento da raiz (CR), número de segmentos nodais (NSN) e número de folhas (NF) de plântulas de grábia aos 15 dias de cultivo em três meios de cultura.

Meio de cultura	H (cm)	CR (cm)	NSN	NF
-----------------	--------	---------	-----	----

WPM	7,7 a*	8,0 a	1,9 a	4,5 a
MS	7,4 a	7,0 a	1,8 a	4,1 a
½ MS	7,4 a	7,3 a	1,7 a	4,4 a
Média	7,5	7,4	1,8	4,3
CV (%)	4,4	9,3	7,6	6,3

\* Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para grápia, o tratamento para a superação da dormência com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, associado à desinfestação das sementes com etanol 70%, possibilitou a obtenção de grande número de plantas assépticas, as quais poderão ser utilizadas como fonte de explantes, permitindo o desenvolvimento de protocolos de micropropagação para essa espécie. As plantas assépticas de grápia apresentaram similares respostas de crescimento de parte aérea e do sistema radicular quando cultivadas por 15 dias em meio de cultura WPM ou MS.

### CONCLUSÕES

1. A quebra de dormência tegumentar e a pré-asepsia das sementes possibilitam o estabelecimento *in vitro* de plântulas de grápia.
2. Plantas assépticas de grápia podem ser cultivadas em meio WPM ou MS.

### REFERÊNCIAS

FICK, T. A. et al. Estabelecimento e crescimento *in vitro* de plântulas de louro-pardo. **Ciência Florestal**, v. 17, n. 4, p. 343-349, out-dez, 2007.

FLÔRES, A. Introdução ao cultivo *in vitro* de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Martius et Zuccarini). 2007. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) –

Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. **Micropropagação**. In: TORRES, A.C. et al. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: EMBRAPA, 1998.v. 1, p. 183-260.

KANEKO, K; MOROHASHI, Y. Effect of sodium hypochlorite treatment on the development of  $\alpha$ -amylase activity in mung bean cotyledons. **Plant Science**, v. 164, p. 287-292, 2003.

LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. **International Plant Propagators Society Proceedings**. v. 30, p. 421-427, 1980.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A Revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. **Physiology Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

NICOLOSO, F. T. et al. Efeito de métodos de escarificação na superação da dormência de sementes e dois substratos na germinação e no desenvolvimento da grápia (*Apuleia leiocarpa*). **Ciência Rural**, v. 27, n. 3, p. 419-424, 1997.

SEMA. *Árvore nativa: Biodiversidade também se planta*. 2006. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/jsp/descnoticias.jsp?ITEM=1270&TIPO=1>> Acesso em: 07 de mar. 2014.

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas. Brasília: EMBRAPA, 1999, v. 2, 517p.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; DA SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa: UFV, 2013. 279p.

ZHANG, L. et al. Factors influencing shoots regeneration from cotyledons of tetraploid *Isatis indigotica* F. **In vitro-Plant**, v. 39, p. 459-462, 2003.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL POR MEIO DE MODELOS DE REGRESSÃO

**Karine Dias Batista**<sup>(1)</sup>; **George Amaro**<sup>(2)</sup>; **Janer Jadson Santos de Souza**<sup>(3)</sup>; **Cássia Ângela Pedrozo**<sup>(2)</sup>; **Teresinha Costa Siqueira de Albuquerque**<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisadora; Embrapa Roraima, karine.batista@embrapa.br; Rodovia BR 174 Km 8 Distrito, Industrial, Boa Vista-RR, Cep 69301-970.  
<sup>(2)</sup> Pesquisadores; Embrapa Roraima; Rodovia BR 174 Km 8 Distrito Industrial Boa Vista-RR Cep 69301-970. <sup>(3)</sup> Graduando em Agronomia; Universidade Federal de Roraima; Campus Cauamé, Rodovia BR 174 Km 12, Monte Cristo, Boa Vista-RR, Cep 69300-000.

**Resumo** – Medições não destrutivas de área foliar são de grande importância para estudos fisiológicos e agrônomicos. Medidas lineares do limbo foliar podem ser usadas para estimarem a área foliar de várias espécies. O objetivo deste trabalho foi determinar equações que melhor estimem a área foliar de castanheira-do-brasil através de medições lineares do limbo foliar. Foram avaliadas 410 folhas, sendo 114 folhas de plantas adultas (77 folhas maduras e 37 folhas jovens) e 296 folhas de mudas. Utilizando-se uma régua mediu-se o comprimento (C) e a maior largura (L) de cada folha. Logo em seguida, a área foliar real (AFR) foi medida através do medidor de área foliar LI-3100. A partir do C, da L e do produto CxL foram estimados modelos lineares, geométricos e exponenciais, cujas equações obtidas foram utilizadas para calcular a área foliar estimada (AFE). Com a utilização do produto CxL, o modelo linear apresentou o melhor ajuste ( $R^2 = 0,9938$ ). Considerando apenas uma medida, a utilização de um modelo geométrico apresentou os melhores resultados ( $R^2 = 0,9409$ , para C e  $R^2 = 0,9506$  para L). A área foliar da castanheira-do-brasil pode ser estimada pelas equações  $AFE = 0,7735(CxL) - 7,4614$ ;  $AFE = 0,1814(C)^{2,052}$  ou  $AFE = 1,7674(L)^{2,0784}$ .

**Palavras-chave:** *Bertholletia excelsa*, medidas lineares, folha.

### INTRODUÇÃO

A área foliar é uma importante medida do crescimento das plantas, visto ser a folha o principal órgão responsável pela fotossíntese. Essa característica pode ser utilizada em diversos estudos de captação de luz, evapotranspiração, propagação vegetativa, ataque de pragas e doenças, nutrição vegetal e de aspectos fisiológicos de condução de plantas, podas e porta-enxertos (BLANCO & FOLEGATTI, 2005).

A determinação da área foliar é realizada através de métodos destrutivos ou não destrutivos. Dentre os primeiros, cita-se: o planimétrico, gravimétrico, medição através de equipamentos como o LI-3100 (Licor INC., Lincon, Nebraska, EUA) ou de software como o Image-Pro Plus (Media Cybernetics, Silver Spring, EUA). Dentre os métodos não destrutivos, destaca-se: uso de medidas lineares do limbo foliar, método de contagem de quadrados preenchidos pelo contorno da folha, planimetria fotoelétrica ou com radiação (Marshall, 1968).

Os métodos destrutivos possuem as desvantagens de impossibilitar o acompanhamento da expansão foliar ao longo do tempo, de se estabelecer o padrão de crescimento da folha no campo, de se estudarem as alterações na área foliar em determinado estágio fisiológico. Soma-se a este fato, o alto custo dos equipamentos utilizados para tal análise.

Modelos de regressão têm sido amplamente utilizados por diversos autores para estabelecer equações para estimativa de áreas foliares de diversas espécies: café (BARROS et al., 1973), uva (GUTIERREZ & LAVIN, 2000), couve-flor (MARCONI et al., 2004) e melão (MONTEIRO et al., 2005), manga (LIMA et al., 2012) dentre outros.

Não há registros na literatura sobre métodos não destrutivos para estimativa da área foliar de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*. H.B.K.). A espécie possui grande importância socioeconômica para populações que vivem na floresta amazônica brasileira ou próxima a ela, na região norte do Brasil e que dependem da coleta da castanha para complementação da renda familiar. Praticamente toda a produção de castanha-do-brasil é resultado da atividade extrativista. Isso justifica a introdução de plantios comerciais da espécie na região amazônica. Entretanto, informações sobre a produção de mudas, o desenvolvimento e a fisiologia da planta ainda são escassas.

Assim, o objetivo do trabalho foi determinar equações que melhor estimem a área foliar de castanheira-do-brasil através de medições lineares do limbo foliar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido utilizando-se 114 folhas (77 maduras e 37 jovens) provenientes do monocultivo de castanheira-do-brasil com seis anos de idade e instalado no Campo Experimental Serra da Prata, pertencente à Embrapa Roraima e localizado em Mucajá-RR e 296 folhas de mudas cultivadas em viveiro localizado na Embrapa Roraima, em Boa Vista-RR. Todas as folhas apresentavam integridade do limbo, com ausência de danos causados por fatores visíveis, como o ataque de pragas e doenças.

Para evitar a perda de água, as folhas colhidas foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas em caixas de isopor até o momento da análise que foi realizada no Laboratório de Entomologia da Embrapa Roraima. Com o auxílio de uma régua, mediu-se o comprimento (C; cm) sobre a nervura central e a maior largura (L; cm) da folha. Logo após, a área foliar real (AFR) de cada folha foi medida utilizando-se o medidor de área foliar LI-3100 (Licor INC., Lincon, Nebraska, EUA).

### Análise estatística

Para a seleção das equações que possam representar a área foliar estimada (AFE) em função das dimensões C e L das folhas, procedeu-se aos estudos de regressão utilizando-se as seguintes equações: linear,  $Y = a + bx$ ; geométrica,  $Y = ax^b$ ; e exponencial,  $Y = ab^x$ , em que o valor Y estima a área foliar em função de X, cujos valores podem ser C, L ou CxL.

As médias de AFR e AFE (pela utilização de todos os modelos selecionados) foram comparadas pelo teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

Foram utilizados os softwares SigmaPlot, R e Microsoft Excel para proceder as análises de regressão e os ajustes dos modelos aos dados, avaliações e exames de resíduos e tratamentos gráficos para apresentação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os melhores modelos identificados foram: com base em CxL, modelo linear; com base em C ou L, modelo geométrico, conforme pode ser observado na Tabela 1. Modelos baseados em uma única variável ou na combinação de ambas as variáveis também foram utilizados para cálculo da área foliar de plantas de café (ANTUNES et al., 2008). Embora o modelo linear tenha apresentado o maior coeficiente de determinação, os modelos baseados em apenas uma medida também permitiram ajustes significativos ( $P < 0,0001$ ) e apresentaram  $R^2$  elevados. Os elevados valores dos coeficientes de determinação ficaram próximos daqueles estimados por Antunes et al. (2008), para folhas de café, porém superiores aos valores apresentados por Lima et al. (2012) no modelo linear para estimativa da área foliar de folhas de mangueira.

Os modelos, o ajuste aos dados observados e as comparações entre os dados estimados e observados para mudas de castanheira-do-brasil são apresentados na Figura 1. Nota-se claramente que, mesmo diante da dispersão maior das medidas biométricas das mudas (considerando-se os dados sem nenhuma transformação ou tratamento de outliers) os modelos permitem uma excelente previsibilidade.

**Tabela 1.** Modelos de regressão para estimativa da área foliar de castanheira-do-brasil, com base no comprimento (C; cm) e na maior largura da folha (L; cm).

Modelo	R <sup>2</sup>
AFE = 0,7735(CxL) - 7,4614	0,9938
AFE = 0,1814(C) <sup>2,052</sup>	0,9409
AFE = 1,7674(L) <sup>2,0784</sup>	0,9506

Comparações entre as médias das áreas foliares observadas e estimadas (pela utilização do modelo linear e dos modelos geométricos selecionados) indicaram não haver diferença significativa ao nível de 5%.

## CONCLUSÕES

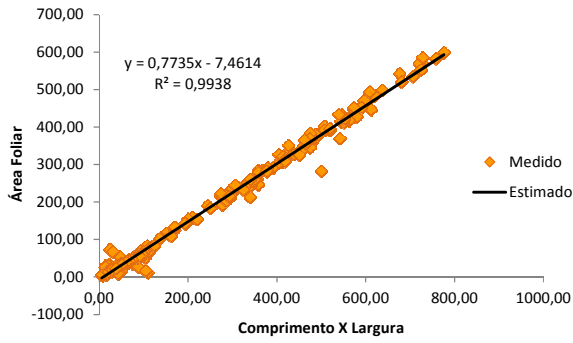
A área foliar da castanheira-do-brasil pode ser estimada através de um modelo linear, utilizando as medidas de comprimento e largura das folhas ou de modelos geométricos, a partir das medidas de comprimento ou largura separadamente.

## AGRADECIMENTOS

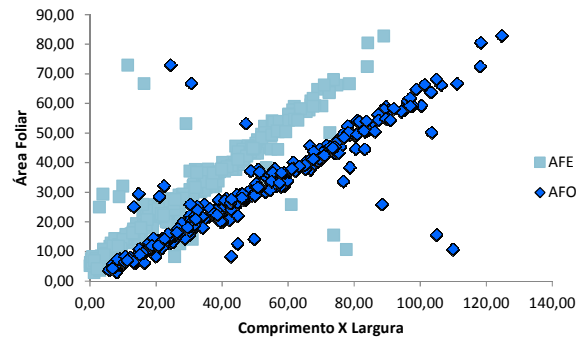
À Embrapa Roraima pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

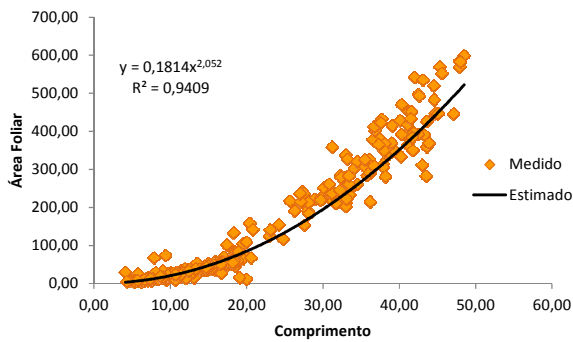
- ANTUNES, W .C., POMPELLI, M. F., CARRETERO, D. M.; DaMATTa, F. M. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*). *Annals of Applied Biology*, 2008, v. 153, p. 33-40.
- BARROS R. S., MAESTRI M., VIEIRA M., BRAGA-FILHO L. J. Determinação da área de folhas do café (*Coffea arabica* L.cv. 'Bourbon Amarelo'). *Revista Ceres*, 1973, 20, 44-52.
- BLANCO, F. F., FOLEGATTI, M. V. Estimation of leaf area for greenhouse cucumber by linear measurements under salinity and grafting. *Scientia Agricola*, 2005, v. 62, p. 305-309.
- GUTIERREZ A., LAVIN A. Mediciones lineales em la hoja para la estimación no destructiva del área foliar en vides cv. Chardonnay. *Agricultura Técnica*, 2000, v. 60, 69-73.
- LIMA, R. T.; SOUZA, P. J. O. P.; RODRIGUES, J. H.; LIMA, M. J. A. Modelos para estimativa da área foliar da mangueira utilizando medidas lineares. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2012, v.34, p. 974-980.
- MARCOLINI, M. W.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARBOSA, J. C. Estimativa de área foliar da couve-flor a partir de medidas lineares. *Horticultura Brasileira*, 2004, v.22. Suplemento CD-ROM.
- MARSHALL JK. Methods of leaf area measurement of large and small leaf samples. *Photosynthetica*, 1968, v. 2 p. 41-47.
- MONTEIRO, J. E. B. A.; SENTELHAS, P. C.; CHIAVEGATO, E. J.; GUISELINI, C.; SANTIAGO, A. V.; PRELA, A. Estimativa da área foliar do meloeiro por meio de dimensões e massa das folhas. *Bragantia*, Campinas, 2005, v.64, p.15-24.



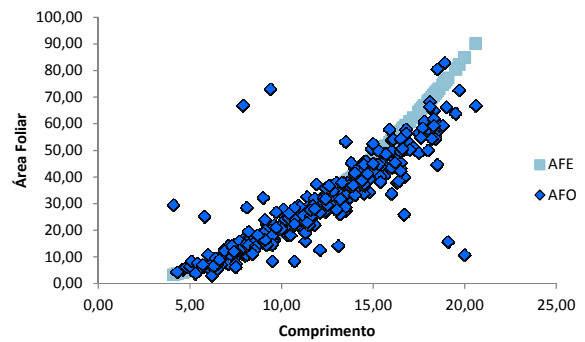
(a) Modelo Linear, utilizando CxL



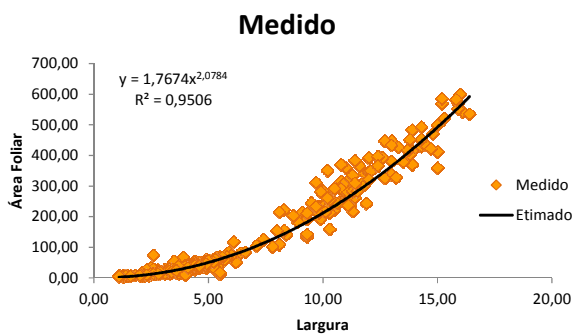
(d) AFR e AFE (mais claro), modelo linear (a)



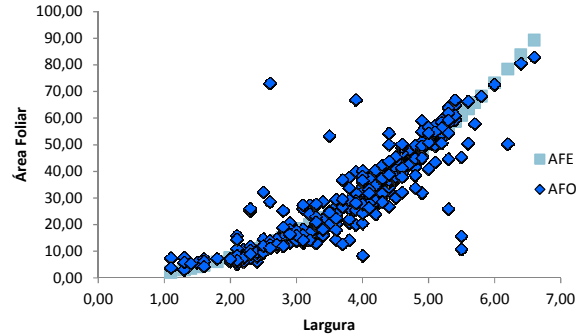
(b) Modelo geométrico, utilizando C



(e) AFR e AFE (mais claro), modelo geométrico (b)



(c) Modelo geométrico, utilizando L



(f) AFR e AFE (mais claro), modelo geométrico (c)

**Figura 1.** Modelos ajustados aos dados observados de plantas adultas e mudas (a), (b), (c) e comparação entre a área foliar real (AFR) e estimada (AFE) de mudas de castanha-do-brasil, com a utilização dos modelos (d), (e) e (f).



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## ESTUDO DOS PADRÕES FENOLÓGICOS DE *Lychnophora pohlii* (ASTERACEAE) EM ÁREA DE CAMPO RUPESTRE, DIAMANTINA-MG.

**Cristiane Coelho de Moura**<sup>(1)</sup>; **Thaís Ribeiro Costa**<sup>(1)</sup>; **Allanne Pillar Dias Gonzaga**<sup>(2)</sup>; **Miranda Titon**<sup>(3)</sup>; **Evandro Luiz Mendonça Machado**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>(2)</sup> Mestranda; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>(3)</sup> Professor; Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. E-mail: [kinha\\_dtna@yahoo.com.br](mailto:kinha_dtna@yahoo.com.br) Endereço: Campus JK, Rodovia MGT 367 - Km 583 - nº 5000 - Alto da Jacuba- Diamantina/MG CEP 39100-000.

**Resumo** – O presente estudo foi realizado com o objetivo de estudar o padrão fenológico da espécie *Lychnophora pohlii*, em uma área de campo rupestre localizada no Campus JK em Diamantina-MG procurando relacionar a frequência de ocorrência das fenofases às condições pluviométricas do período. Para o levantamento fenológico foram selecionados aleatoriamente 26 indivíduos adultos. As observações fenológicas ocorreram quinzenalmente de maio de 2012 a fevereiro de 2013, registrando-se a presença ou ausência dos eventos de floração, flor em antese e botões florais, frutificação e papus internos, queda foliar e dispersão. A intensidade dos eventos fenológicos e sua proporção foram estimadas para cada indivíduo seguindo-se os critérios de Fournier. Foi observado que o ciclo de frutificação e floração da espécie apresenta correlação positiva com a precipitação. A dispersão de sementes não demonstra-se exigente em umidade, tendo seu pico de intensidade nos períodos mais secos.

Palavras-chave: campo rupestre, floração, frutificação, dispersão.

### INTRODUÇÃO

A *Lychnophora pohlii* Sch. Bip., popularmente conhecida como “arnica”, pertence à família Asteraceae e possui hábito de crescimento arbustivo. É uma espécie adaptada a ambientes sazonalmente secos vulneráveis a ocorrência de queimadas, endêmico de habitats de campo rupestre (RIBEIRO & WALTER, 1998; LUQUE et. al, 2001) da Serra do Espinhaço, em Minas Gerais.

Além das vantagens socioeconômicas devido as suas propriedades fitoterápicas, a arnica desempenha importante função ecológica, sendo utilizada na recuperação de ambientes degradados (PEREIRA et al, 2008). Entretanto, de acordo com a Sociedade Brasileira de Botânica (SBB, 1992), a espécie já

enquadra-se na categoria de plantas vulneráveis, pois encontra-se ameaçada pela constante pressão antrópica através do extrativismo indiscriminado.

O conhecimento sobre o comportamento fenológico é particularmente importante em espécies endêmicas, principalmente as que se distribuem em pequenas populações (AVELINO, 2005), uma vez que são maiores os impactos de fluxo gênico e deriva genética. Os estudos fenológicos são importantes para a compreensão da dinâmica de uma população, pois permitem estabelecer a época em que os recursos estão disponíveis aos organismos consumidores (PEDRONI et. al., 2002) e conhecimento sobre o funcionamento e regeneração da mesma, tornando-se uma importante ferramenta para a conservação destas comunidades.

É importante salientar que, com o conhecimento da fenologia reprodutiva, é possível realizar coletas de sementes com uma maior precisão no período de maturação e dispersão ótimo bem como saber o potencial de produção de sementes no local de estudo, evitando a coleta de sementes imaturas e pouco vigorosas (MANTOVANI et al. 2004).

Este presente trabalho teve como objetivo avaliar os eventos fenológicos apresentados pela espécie *Lychnophora pohlii* Sch. Bip. e suas relações com a variável precipitação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo, com populações naturais de *L. pohlii* foi desenvolvido em uma área de campo rupestre, localizada no Campus JK da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Diamantina-MG (18°12' S e 43°35' W). O clima local é tipicamente tropical, Cwb na classificação de Koeppen, caracterizado por verões brandos e úmidos (outubro a abril) e invernos mais secos e frescos (junho a agosto). A precipitação média anual varia de 1250 mm a 1550 mm e a temperatura média anual situa-se na faixa de 18 a 19° C., (SILVA et al., 2005), sendo predominantemente amenas



durante todo o ano, devido às superfícies mais elevadas dessa serra. A umidade relativa do ar é quase sempre elevada, com médias anuais de 76 %.

Para a realização das observações fenológicas, foram marcados aleatoriamente 26 indivíduos adultos distribuídos por afloramentos rupestres. Estes foram observados quinzenalmente, no período de maio/2012 a fevereiro/2013 registrando-se a presença das fenofases floração, flor em antese e botões florais, frutificação (frutos maduros) e pappus internos, queda foliar e dispersão.

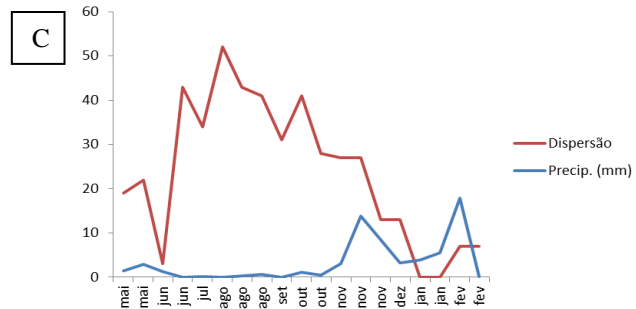
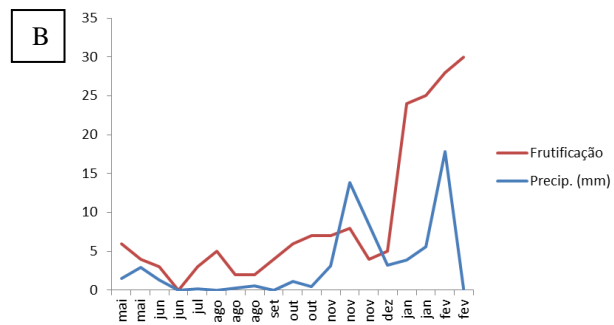
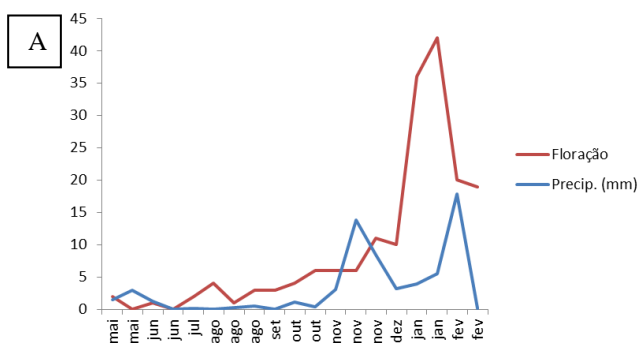
A intensidade dos eventos fenológicos foi estimada para cada indivíduo seguindo-se os critérios de Fournier (1974).

Para cada indivíduo em campo foram associados valores através de uma escala semi-quantitativa de cinco categorias (0-4), dependendo da intensidade de ocorrência de cada evento analisado: 0 – evento nulo; 1 – ocorrência do evento entre 1% e 25%; 2 – ocorrência entre 26% e 50%; 3 – ocorrência entre 51% e 75% e 4 – ocorrência entre 76% e 100%. A proporção dos eventos fenológicos analisados foi obtida utilizando-se o índice de Fournier, no qual multiplicou-se o maior valor possível de ser obtido (4) pelo total de indivíduos amostrados (26), dividindo em seguida, pela soma das intensidades por quinzena (BENCKE & MORELLATO, 2002).

Uma vez que, as estações são bem marcadas por variações de precipitação nas regiões tropicais, e sendo este um dos principais fatores que influenciam os padrões fenológicos das espécies nestas regiões, foi analisada a relação entre a fenologia da *L. pohllii* e a precipitação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intensidade das fenofases da *L. pohllii*, foi relacionada com a média pluviométrica obtida para cada quinzena correspondente a maio/2012 a fevereiro/2013, gerando os seguintes gráficos.



**Figura 1.** Resultados obtidos a partir da fenologia da *Lichnophora pohllii* registrada quinzenalmente no período de maio de 2012 a fevereiro de 2013: A.) Floração, B.) Frutificação e C.) Dispersão, no município de Diamantina-MG.

A partir dos resultados obtidos pode-se observar que a reprodução da *L. pohllii* é dependente da condição hídrica local, uma vez que o período de maior pico das fenofases de floração e frutificação ocorre nos meses de dezembro a fevereiro, visto que esses correspondem ao período chuvoso da área em estudo (INMET, 2013). Em relação a dispersão, os maiores valores de intensidade foram observados nos meses de julho a outubro, evidenciando que este evento não depende de condições de alta precipitação. Por ser uma espécie anemocórica, a dispersão de sementes ocorre na incidência de ventos fortes comuns nestes períodos mais secos (INMET, 2013).

## CONCLUSÕES

1. Essas informações são úteis para o entendimento dos padrões fenológicos e sua relação com as variáveis abióticas nos ecossistemas naturais.

2. Faz-se necessária a ampliação do monitoramento da *L. pohllii* para verificar seu comportamento fenológico em anos consecutivos, visando a conservação desta espécie de grande importância na região.

## REFERÊNCIAS

- AVELINO A. S. Biologia reprodutiva de *Lichnophora ericoides* Mart. (Asteraceae: Vernoniae). Dissertação apresentada ao Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília. 2005, 57 p.
- BENCKE, C.S.C. & MORELLATO, L.P.C. 2002. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25:237-248
- FOURNIER, L.A. 1976. Observaciones fenologicas en el bosque

- humedo premontano de San Pedro de Montes Oca, Costa Rica. Turrialba 26:54-59.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: Fev. 2014.
- MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C. & REIS, M. S. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. Revista Brasil. Bot., V.27, n.4, p.787-796, out.-dez. 2004.
- PEDRONI F. et. al. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Revista Brasil. Bot., V.25, n.2, p.183-194, jun. 2002.
- PEREIRA, T.S.; COSTA, M.L.M.N.; MORAES, L.F.D. et al. Fenologia de espécies arbóreas em Floresta Atlântica da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 329-339. 2008
- RIBEIRO J.F., WALTER M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. 89 - 166. In: Sano SM, Almeida SP. ed. Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA/CPAC.
- SILVA, A. C. et al. (Org.). Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes. Diamantina: UFVJM, 2005.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Parkia gigantocarpa* Ducke, EM PARAGOMINAS, PA

**Janderson Oliveira Silva**<sup>(1)</sup>; **Thamires Mendes Coelho Ferreira**<sup>(1)</sup>; **Jhonnathan Lima da Silva**<sup>(1)</sup>; **Thiago da Silva Dias**<sup>(1)</sup>; **Luciana Maria de Barros Francez**<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduandos do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia; Rua Tiradentes, nº120, Vila Rica, Paragominas-PA, CEP: 68626-426, e-mail: janderson\_o.silva@hotmail.com. <sup>(2)</sup> Engenheira Florestal, M.Sc. Professora Assistente I, Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas

**Resumo** – A *Parkia gigantocarpa* Ducke é uma espécie arbórea, de grande porte encontrada na Amazônia, que pode ser usada na recuperação de áreas degradadas, na produção de celulose, além de fornecer madeira para vários fins na construção civil. As sementes de *P. gigantocarpa* apresentam germinação natural lenta e irregular, fato que pode estar relacionado a dificuldade de permeabilidade do tegumento, no entanto a dormência pode ser superada com métodos de escarificação mecânica. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento inicial de *Parkia gigantocarpa* Ducke sob diferentes métodos de superação de dormência e intensidades luminosas, a fim determinar o tratamento mais adequado para o estabelecimento inicial das mudas em campo. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, em quatro tratamentos, T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> a pleno sol; e T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub> a 70% de luminosidade, de forma que foram avaliados %G, a média da altura, do diâmetro do caulículo, do número de folhas e coeficiente de Robustez e a velocidade e tempo médio de germinação. Foi verificado que não houve diferença significativa entre os tratamentos, sugerindo que a germinação e o desenvolvimento da *P. gigantocarpa* se mostrou indiferente aos métodos de superação de dormência testados.

**Palavras-chave:** Fava Atanã; Produção de mudas; Escarificação; Quociente de Robustez.

### INTRODUÇÃO

A exploração desordenada dos recursos naturais tem gerado a degradação de áreas em todo o território nacional (FERREIRA, 2000). Várias pesquisas sobre a propagação, a emergência e o desenvolvimento de plantas têm sido realizadas no Brasil. Entretanto, esses estudos ainda são considerados escassos no que se refere a espécies nativas.

*Parkia gigantocarpa* Ducke, conhecida popularmente como fava-atanã, fava-barriguda ou visgueiro, pertence à família Leguminosae, subfamília

Mimosoideae, geralmente alcança posição de dossel superior ou emergente nas florestas primárias e secundárias, possui forma da copa e do tronco bem característica. A copa é arredondada com folhagem esbranquiçada e visível a longa distância. O fuste é mais largo na parte central. Encontra-se distribuída em toda a floresta Amazônia em mata de terra firme e várzea, no entanto, ocorre com maior frequência no Baixo Amazonas (EMBRAPA, 2004).

Essa espécie apresenta potencial paisagístico, são indicadas para recuperação de áreas degradadas, devido seu rápido crescimento inicial e por apresentar elevada taxa de sobrevivência em clareiras. A madeira pode ser utilizada para construção em geral, bem como para lenha e carvão (BARROS, 2013).

A intensidade luminosa recebida pela planta influencia em seu crescimento, uma vez que a luz constitui um dos fatores críticos para o desenvolvimento de um vegetal (REGO e POSSAMAR, 2006).

Silva et al., (2011) submeteu a espécie *Parkia decussata* Ducke a diferentes intensidades luminosas e observou que a redução na intensidade luminosa da espécie proporcionou melhor desenvolvimento no período estudado.

Um dos fatores que dificultam a propagação das espécies do gênero *Parkia*, incluindo a espécie *P. gigantocarpa*, é a dormência das sementes, impedindo a sua germinação, sendo que apenas pequena porcentagem das sementes germina em condições naturais (NASCIMENTO et al., 2009).

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a germinação e desenvolvimento inicial de *Parkia gigantocarpa* Ducke sob diferentes métodos de superação de dormência e intensidades luminosas, a fim determinar o tratamento mais adequado para o estabelecimento inicial das mudas em campo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas, PA. O município de Paragominas localiza-se

entre as coordenadas 2° 59' 51" Sul e 47° 21' 13" Oeste, apresentando clima do tipo "Aw" (IBGE, 1991; BASTOS et al., 1993), com temperatura média de 26,3°C e umidade relativa do ar de 81% (BASTOS et al., 2005). Os principais tipos de solos, são: Latossolos Amarelos; Argissolos Amarelos; Plintossolos; Gleissolos; e Neossolos, com topografia plana a suavemente ondulada (RODRIGUES et al., 2003).

As sementes de *Parkia gigantocarpa* Ducke foram adquiridas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Amazônia Oriental).

O experimento obedeceu o delineamento estatístico em blocos inteiramente casualizado, onde foram testadas duas situações para quebra de dormência em diferentes níveis de luminosidade: T1 pleno sol + escarificação mecânica; T2 pleno sol + escarificação mecânica e imersão em água em temperatura ambiente por 12h; T3 70% de luminosidade + escarificação mecânica; T4 70% luminosidade + escarificação mecânica e imersão em água em temperatura ambiente por 12h. Dessa forma, cada ensaio teve 36 sementes, distribuídas em três repetições, com 12 indivíduos cada, totalizando 144 sementes. Para a superação de dormência foi realizada a escarificação mecânica com lixa fina (n°180). A luminosidade a 70% foi obtida com Sombrite 30%. As sementes foram semeadas em sacos de polietileno de 15cm x 25cm x 05cm (Nalplast), preenchidos com terra preta peneirada (Peneira de malha n° 5/café). A irrigação foi feita duas vezes ao dia (início da manhã e final da tarde) com auxílio de um irrigador no período dezembro/2013 a janeiro/2014. Foram realizadas observações a cada cinco dias, para um período de 35 dias. As medições da altura e diâmetro foram feitas com auxílio de uma fita centimétrica e de um paquímetro, respectivamente.

Foram calculados a média do número de folhas, da altura do cálculo e do diâmetro do cálculo. O Percentual de germinação (%G), a Velocidade de Germinação (VG) e o Tempo médio de germinação (TM) foram calculados segundo Edmond; Drapala (1958) *apud* Cruz (2001) e o Quociente de robustez (QR) calculado segundo Gomes; Paiva (2013).

#### Análise estatística

Foi realizada à análise de variância (ANOVA), para o número de plântulas germinadas, número de folhas, diâmetro do coleto e altura do coleto. Tal análise foi feita com o uso do programa estatístico BioEstat 5.3.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

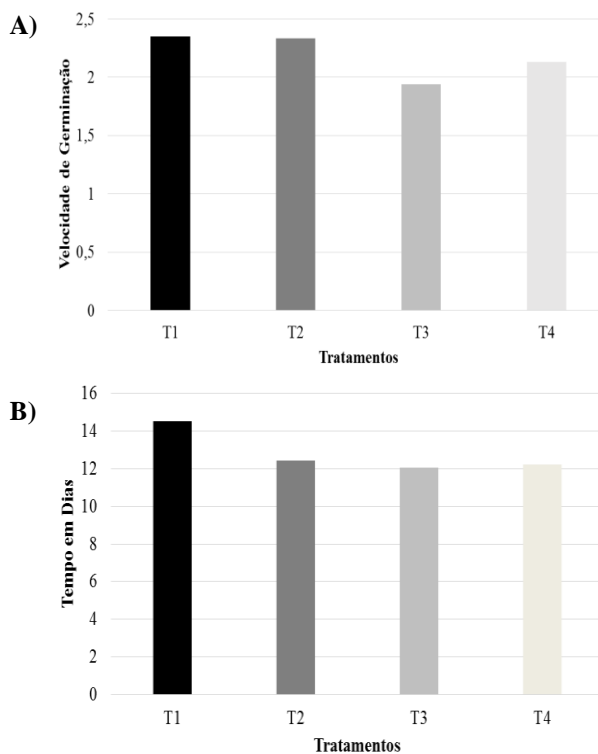
Das 144 sementes plantadas houve germinação de 104, o que representa um percentual de germinação próximo a 70,83%. O maior percentual de germinação foi encontrado para as sementes que estavam em pleno sol T1 (77,70%) e T2 (75,00%), no entanto, não foi observada diferença significativa entre tratamentos e blocos (Tabela 1). Os melhores valores de Velocidade de Germinação (VG) foram encontrados nos tratamentos em pleno sol (T1: 2,35; T2: 2,33) (Figura 1A). Já o melhor Tempo médio de germinação (TMG)

foi obtido nos tratamentos a 70% de luminosidade (T3: 12,05 e T4: 12,2 dias) (Figura 1B). Figueiredo et al., (2012) encontraram um TMG de 26 dias, para sementes com escarificação manual (com lima n° 8) imersas em água por 24h, a 50% de sombra.

**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) para o número de indivíduos germinados (G), número de folhas (F), diâmetro do coleto (D) e altura do coleto (H) de *P. gigantocarpa* a 5% de probabilidade, em diferentes tipos sombreamento e escarificação, Paragominas, PA.

	FV	GL	SQ	QM	F	p
<b>G</b>	Trat.	1	0.3333	0.3333	0.0741	0.7874
	Bloc.	1	5.3333	5.3333	1.1852	0.3087
	Int.	1	1.3333	1.3333	0.2963	0.6056
	Erro	8	36.0000	4.5000		
<b>F</b>	Trat.	1	0.1243	0.1243	0.3285	0.5872
	Bloc.	1	1.4240	1.4240	3.7620	0.0862
	Int.	1	1.1601	1.1601	3.0649	0.1158
	Erro	8	3.0281	0.3785		
<b>D</b>	Trat.	1	0.0003	0.0003	1.2065	0.3046
	Bloc.	1	0.0007	0.0007	3.2362	0.1074
	Int.	1	0.0006	0.0006	2.4071	0.1572
	Erro	8	0.0018	0.0002		
<b>H</b>	Trat.	1	1.5680	1.5680	0.5699	0.5228
	Bloc.	1	4.0084	4.0084	1.4570	0.2613
	Int.	1	1.9527	1.9527	0.7098	0.5717
	Erro	8	22.0093	2.7512		

Legenda: Fonte de Variação (FV); Grau de Liberdade (GL); Soma dos Quadrados (SQ); Quadrado Médio (QM); F calculado (F); Probabilidade (p); Número de indivíduos Germinados (G); Número de folhas (F); Diâmetro do coleto (D); Altura do coleto (H).



**Figura 1.** A) Velocidade de Germinação (VG) e B) Tempo médio de germinação de sementes de *P. gigantocarpa*, em diferentes tipos sombreamento e escarificação, Paragominas, PA.

Analisando as variáveis número de folhas, altura, diâmetro e Quociente de robustez (QR) (Tabela 2), o tratamento T2 obteve melhores médias de folhas ( $5,59 \pm 1,15$ ) e Diâmetro ( $4,33 \pm 0,05$ ). O tratamento T3 apresentou o melhor resultado em média de altura ( $13,56 \pm 3,48$ ). Silva et al., (2011), ao avaliarem o desenvolvimento de mudas de *Parkia decussata* Ducke em viveiro sob diferentes intensidades luminosas, obtiveram melhor média de altura para essa espécie no tratamento com 30% de luminosidade. Esse rápido crescimento em mudas sombreadas, pode ser justificado Segundo Sales et al., (2009), devido à necessidade da planta realizar maior captação dos raios solares em ambientes menos irradiados.

O tratamento T1 apresentou o melhor resultado para o QR ( $2,63 \pm 0,56$ ) (Tabela 3). Segundo Gomes e Paiva (2013), mudas com menores valores de QR, apresentam uma melhor qualidade, o que reflete diretamente no sucesso do estabelecimento da mesma em campo. Por outro lado, o tratamento T3 apresentou a pior relação para o QR ( $3,15 \pm 0,80$ ), isso pode ser explicado por esse tratamento ter apresentado a maior média de altura e um dos menores valores de diâmetro do coleto, uma vez as mudas devem apresentar um equilíbrio entre a altura e o diâmetro do coleto para que sejam mais robustas e resistentes às condições adversas encontradas no campo.

**Tabela 2.** Valores médios e desvio padrão para as variáveis número de folhas e Altura do caulículo, para espécie *P. gigantocarpa*, em diferentes tipos sombreamento e escafrificação, Paragominas, PA.

TRATAMENTOS	FOLHAS	ALTURA
T1	$5,25 \pm 1,53$	$11,34 \pm 2,45$
T2	$5,59 \pm 1,15$	$12,55 \pm 2,75$
T3	$5,32 \pm 0,99$	$13,56 \pm 3,48$
T4	$4,44 \pm 0,82$	$12,36 \pm 3,68$

**Tabela 3.** Valores médios e desvio padrão para as variáveis Diâmetro do caulículo a altura do solo e Quociente de Robustez (QR) para espécie *P. gigantocarpa*, em diferentes tipos sombreamento e escafrificação, Paragominas, PA.

TRATAMENTOS	DIÂMETRO	QR
T1	$4,31 \pm 0,05$	$2,63 \pm 0,56$
T2	$4,33 \pm 0,05$	$2,90 \pm 0,63$
T3	$4,31 \pm 0,05$	$3,15 \pm 0,80$
T4	$4,30 \pm 0,07$	$2,87 \pm 0,85$

## CONCLUSÕES

1. Os resultados não apresentaram diferença significativa, quanto ao percentual de germinação, número de folhas, diâmetro e altura do coleto, sugerindo que as sementes de *Parkia gigantocarpa* Ducke, foram indiferentes aos tratamentos e blocos testados.

2. Os dois tratamentos testados são indicados para superação de dormência das sementes dessa espécie, bem como as duas intensidades de luminosidade. No entanto, a produção em pleno sol é menos onerosa, em comparação a produção em casa de sombra.

3. Recomenda-se a realização de mais estudos sobre essa espécie para conhecer o seu desenvolvimento inicial em outras intensidades de luminosidade.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, H. S. D. Biometria de frutos e sementes, emergência e avaliação de plântulas de *Parkia gigantocarpa* Ducke. Tese apresentada a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia (Agricultura). 2013. 70p.
- BASTOS, T. X. et al. Características agroclimáticas do município de Paragominas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2005. 21p. (Documentos, 228).
- BASTOS, T. X. et al. Efeito da remoção da floresta ombrófila sobre regime pluviométrico no município de Paragominas - PA. Boletim de Geografia Teórica, v. 23, n. 45 – 46, p. 85 – 92, 1993.
- CRUZ, E.D.; MARTINS, F.O; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 24, n. 2, p.161-165, 2001.
- EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. Espécies Arbóreas da Amazônia. Nº 11: Fava-Atanã, *Parkia gigantocarpa*, 2004. (Ficha Técnica).
- FERREIRA, C. A. G. Recuperação de áreas degradadas. Belo Horizonte, v. 21, n. 202, p. 127-130, 2000. (Informe Agropecuário).
- FIGUEIREDO, R. F. et al. Germinação de *Parkia Gigantocarpa* Ducke em condições de viveiro no município de Paragominas-PA 2012. IN: X Seminário de Anual de Iniciação Científica da UFRA. 2012. Disponível em: <http://www.pibic.ufra.edu.br/2012/index.php/anais2012-trabalhoportematika?id=110>. Acesso em: 08 de mar de 2014.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. Viveiros florestais: Propagação sexual. Viçosa: UFV, p. 116, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sinopse preliminar do censo demográfico 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 74p.
- NASCIMENTO, I. L. do et al. Superação da Dormência em sementes de Faveira (*Parkia platycephala* Benth). Revista Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.35-45, 2009.
- RODRIGUES, T. E. et al. Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 51p. 2003. (Documentos 162).
- SALES, J. de F. et al. Influência do nível de irradiância no crescimento, produção e composição química do óleo essencial de hortelã-do-campo (*Hyptis marruboides* Epl.). Revista Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 2, p. 389-396, 2009.
- SILVA, M. C. A de. et al. Análise de crescimento inicial de mudas de *Parkia decussata* Ducke sob diferentes níveis de sombreamento, em viveiro. Revista de Biologia e Farmácia. Manaus, v.6, n.2, p. 1-10, 2011.





# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE MUDAS DE PAJEÚ EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Renan Alves Santos<sup>(1)</sup>; Romulo Ewerton Gomes Sousa<sup>(2)</sup>; Janny Kelly Ramires Souza<sup>(2)</sup>; Érika Susan Matos Ribeiro<sup>(2)</sup>; Vinicius Orlandi Barbosa Lima<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Eng. Florestal IFNMG *campus* Salinas; renanalves93@hotmail.com; Rodovia MG 404, Km 02, Salinas-MG, 39560-000.

<sup>(2)</sup> Estudante de Engenharia Florestal do IFNMG *campus* Salinas; Rodovia MG 404, Km 02, Salinas-MG, 39560-000.

<sup>(3)</sup> Professor Depto. Engenharia Florestal do IFNMG *campus* Salinas; Rodovia MG 404, Km 02, Salinas-MG, 39560-000.

**Resumo** – A espécie *Triplaris gardneriana* Wedd, é uma espécie típica de matas ciliares e vem ganhando espaço no cenário da silvicultura na recuperação desses ambientes. O conhecimento dos fatores que influenciam seu crescimento, como dosagens de nutrientes e substratos, são fundamentais para subsidiar sua produção. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de doses de nitrogênio sobre o crescimento de mudas de pajeú em diferentes substratos. Foi montado um experimento no delineamento em blocos casualizados com 4 repetições, onde avaliou-se o efeito das doses de N: 0 mg/dm<sup>3</sup>, 50 mg/dm<sup>3</sup>, 100 mg/dm<sup>3</sup>, 150 mg/dm<sup>3</sup> e 200 mg/dm<sup>3</sup> em dois substratos: 50% de substrato orgânico + 50% de vermiculita e 50% de pó de casca de pinus + 50% de vermiculita. A dose de 150 mg/dm<sup>3</sup> proporcionou maior crescimento das mudas, com exceção para a variável matéria seca da parte aérea, onde a dose de 200 mg/dm<sup>3</sup> colaborou para o maior crescimento. O substrato composto de vermiculita e casca de pinus (S2) proporcionou os maiores valores médios para as variáveis analisadas, menos para o diâmetro do coleto.

**Palavras-chave:** pau jaú, plântulas, sulfato de amônio

### INTRODUÇÃO

*Triplaris gardneriana* Wedd, Polygonaceae, popularmente conhecida como Pajeú e Pau-jaú, é uma espécie arbórea decídua, heliófita, seletiva higrófila, pioneira, característica e exclusiva das várzeas inundadas do Pantanal Mato-Grossense e do Vale do São Francisco com altura entre 4 a 7 metros e diâmetro entre 20 a 30 centímetros (LORENZI, 2000).

De acordo Cunha et al. (2005) características ímpares como boa adaptação ao clima e solos locais fazem das espécies nativas uma alternativa viável e recomendada nas atividades de reflorestamento e arborização além de colaborar para a conservação das mesmas. Nesse contexto, a espécie *Triplaris gardneriana* Wedd vem ganhando espaço na utilização para a recuperação de matas ciliares devido, o seu rápido crescimento e fácil adaptação á terrenos úmidos.

Apesar de sua notável importância, ainda são escassos estudos inerentes às suas exigências em fase de viveiro. Neste sentido, a combinação de diferentes substratos tem sido investigada com maior ênfase nas pesquisas florestais, uma vez que influencia diretamente no crescimento das mudas produzidas. De acordo Medonça et al. (2004) o substrato ideal também deve conter nutrientes que garantam a sobrevivência das mudas após a abscisão dos cotilédones. Nesse sentido, a adubação nitrogenada aparece com uma eficaz maneira de se fornecer nutriente às mudas, uma vez que o Nitrogênio é o elemento de maior demanda durante o processo de crescimento dos vegetais (CARVALHO et al., 2011). Este trabalho teve como objetivo verificar a influencia de substratos e doses de nitrogênio sobre o crescimento de mudas de *Triplaris gardneriana* Wedd.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, com 50% de sombreamento, no viveiro de produção de mudas do IFNMG *campus* Salinas no período de dezembro de 2013 a março de 2014. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados com 4 repetições por tratamento. Foi avaliado o efeito dos substratos: S1) 50% de substrato orgânico e 50% de vermiculita e S2) 50% de pó de casca de pinus e 50% de vermiculita juntamente com diferentes doses de Nitrogênio: N1) 0 mg/dm<sup>3</sup>, N2) 50 mg/dm<sup>3</sup>, N3) 100 mg/dm<sup>3</sup>, N4) 150 mg/dm<sup>3</sup>, N5) 200 mg/dm<sup>3</sup>, usando como fonte o Sulfato de Amônio. Cada unidade experimental foi constituída por 10 mudas em tubetes de 55cm<sup>3</sup>. As variáveis de crescimento foram avaliadas aos 90 dias após a semeadura, onde foram medidos a altura da parte aérea (régua milimetrada), diâmetro do coleto (paquímetro digital), peso da matéria seca da raiz (balança digital), peso da matéria seca da parte aérea (balança digital) e calculada a relação altura sobre diâmetro do coleto (H/DC).

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias das variáveis analisadas foram



comparadas por meio do teste de Tukey (P < 5%). Foi realizada a análise de regressão e calculados os coeficientes de determinação para cada variável.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O substrato composto de vermiculita e casca de pinus (S2) proporcionou os maiores valores médios para as variáveis analisadas, exceto para diâmetro do coleto. Houve diferença significativa apenas para o peso da matéria seca da parte aérea e das raízes, onde o substrato S1 foi inferior a S2. Observou-se também uma diferença visual entre a coloração das folhas das mudas entre os substratos avaliados, sendo as mudas desenvolvidas sob o substrato S1 apresentaram uma coloração mais amarelada quando comparadas com as do substrato S2.

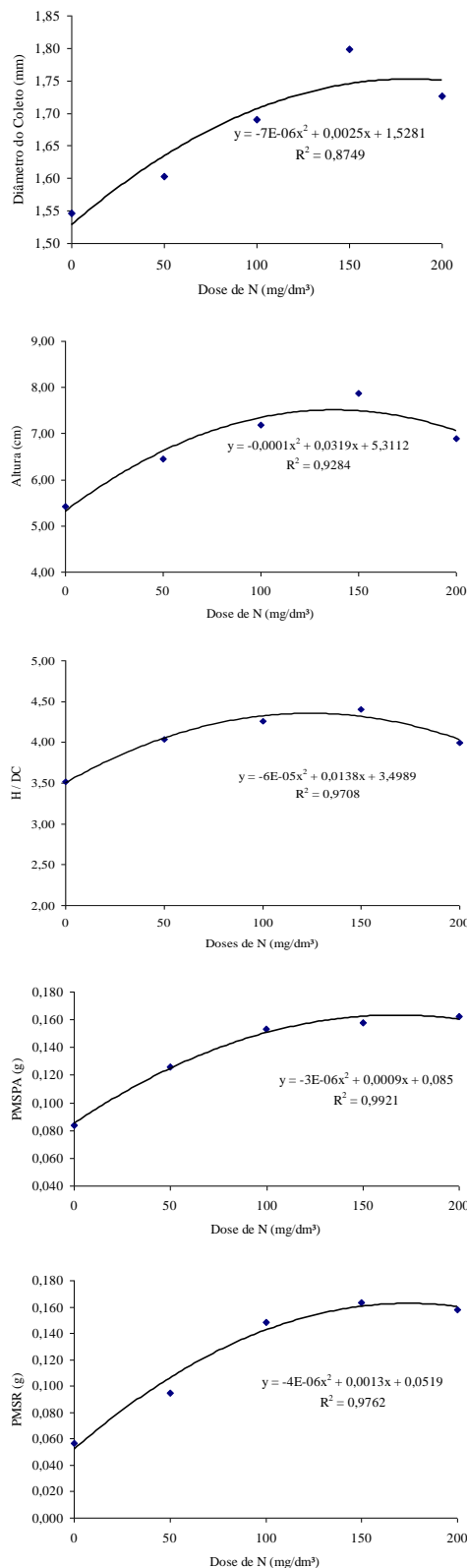
A dose de nitrogênio que proporcionou maior crescimento das mudas de pajeú foi a de 150 mg/dm<sup>3</sup>, com exceção para a variável matéria seca da parte aérea, onde a dose de 200 mg/dm<sup>3</sup> colaborou para o maior crescimento. A proporção de nitrogênio nas doses exerceu efeito significativo (p<5%) para todas as variáveis de crescimento, mostrando igualdade estatística nas concentrações de 100, 150 e 200 mg/dm<sup>3</sup> para matéria seca da parte aérea e raízes (Tabela 1), ou seja, qualquer destas doses proporcionou a mesma influência sobre o peso de matéria seca nas mudas de pajeú. Para as variáveis diâmetro do coleto e altura da parte aérea, a dose de 150 mg/dm<sup>3</sup> (N4) proporcionou crescimento significativo, sendo estatisticamente superior às demais doses. A relação H/DC foi maior também na dose N4, seguida por N3, sendo as que mais se aproximaram do intervalo ideal recomendado por Carneiro (1995).

**Tabela 1.** Valores médios de diâmetro do coleto (DC), altura da parte aérea (H), relação H/DC, peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA), peso de matéria seca das raízes (PMSR) de mudas de pajeú (*Triplaris gardneriana*) em função de substratos e doses de nitrogênio.

	DC	H	H/DC	MSPA	MSR
S 1	1,69 a	6,68 a	3,97 a	0,123 b	0,102 b
S 2	1,66 a	6,85 a	4,12 a	0,150 a	0,147 a
N1	1,55 b	5,42 c	3,51 b	0,084 b	0,057 b
N2	1,60 ab	6,46 b	4,04 ab	0,126 ab	0,095 b
N3	1,69 ab	7,18 ab	4,26 a	0,153 a	0,149 a
N4	1,80 a	7,87 a	4,41 a	0,158 a	0,163 a
N5	1,73 ab	6,89 ab	4,00 ab	0,162 a	0,158 a

O efeito das doses de nitrogênio sobre as variáveis de crescimento seguiu uma tendência quadrática, com valores de R<sup>2</sup> elevados (Figura 1) e regressões significativas. Os pontos de máximo concentraram-se entre as doses de 100 e 200 mg/dm<sup>3</sup> para todas as variáveis, mostrando que a dose ideal para o maior crescimento está neste intervalo, podendo-se definir a melhor dose de acordo com o tamanho e proporção desejados para as mudas. Após este ponto houve uma tendência de decréscimo do crescimento, evidenciando que doses acima de 200 mg de nitrogênio por dm<sup>3</sup> podem exercer efeito de toxidez às mudas de pajeú. Os

maiores valores dos coeficientes de determinação foram calculados para as regressões referentes a PMSPA e PMSR, mostrando alta correlação entre doses e estas variáveis no modelo parabólico.



**Figura 1.** Diâmetro do coleto (DC), altura da parte aérea (H), relação H/DC, peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA), peso de matéria seca das raízes (PMSR) de mudas de pajeú (*Triplaris gardneriana*) produzidas em diferentes substratos aos 90 dias após a semeadura.

Avaliando a combinação entre substratos e doses, a combinação entre o substrato S2 e a dose N4 contribuiu para as maiores médias de PMSR (0,204g), H (8,27cm) e DC (1,88mm), já a combinação de S2 com a dose N3 propiciou os maiores valores de PMSPA (0,181g) e relação H/DC (4,41).

## CONCLUSÕES

1. O substrato composto por casca de pinus e vermiculita combinado com a dose de 150mg de nitrogênio por dm<sup>3</sup> proporcionou as maiores médias da variáveis de crescimento nas mudas de pajeú.
2. O substrato exerceu influência somente sobre o peso de matéria seca da parte aérea e raiz das plântulas, onde as doses de nitrogênio tiveram efeito sobre todos os parâmetros analisados.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFNMG *campus* Salinas pelo apoio na realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos:UENF, 1995. 451p.
- CARVALHO, C. M.; VIANA, T. V. A.; MARINHO, A. B.; JUNIOR, L. A. L.; AZEVEDO, B. M. & SOUZA, G. G. Adubação nitrogenada e crescimento inicial do pinhão manso irrigado. R. Capa. 5(4), 2011.
- CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L. & SOUZA, V. C. Efeitos dos substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade de mudas das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart ex D. C.) Standl. R. Árvore. 29(4), 2005.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3 ed. São Paulo, 2000.
- MEDONÇA, V. RAMOS, J. D.; DANTAS, D. J.; MARTINS P. C. C.; GONTIJO, T. C. C. & PIOR, R. Efeito de doses de osmocote e dois tipos de substratos no crescimento de mudas do mamoeiro “Formosa”. R. Ceres. 51(296). 467-476, 2004.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS E LUMINOSIDADE NA QUALIDADE DE MUDAS DE AROEIRA (*Myracrodruon urundeuva* Allemão)

**María do Carmo Learth Cunha**<sup>(1)</sup>; **Samara Paulo dos Santos Fernandes**<sup>(2)</sup>; **Silvana Moraes da Nóbrega**<sup>(3)</sup>; **Josinalda Ferreira Garrido**<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Profa. Associado II, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, e-mail [c.learth@uol.com.br](mailto:c.learth@uol.com.br), UFCG/CSTR/AUEF – Caixa Postal 64, CEP 58.700-900. Patos-PB.

<sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> Discentes do curso de Engenharia Florestal da UFCG, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG/CSTR/AUEF – Caixa Postal 63, CEP 50.700-900. Patos-PB.

**Resumo** – *Myracrodruon urundeuva* Allemão, a aroeira do sertão, tem importância econômica, ornamental e medicinal, com ocorrência na Caatinga nordestina e outras regiões do país. O estudo teve por objetivo avaliar o efeito de dois níveis de luminosidade e quatro substratos na qualidade de mudas de aroeira. Testou-se oito tratamentos, resultados da combinação dos substratos e luminosidades, dispostos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial e quatro repetições de 24 plantas. Foram avaliados o desenvolvimento em altura, diâmetro do coleto, peso da matéria seca de raiz e parte aérea, comprimento de raiz, e índice de qualidade de Dickson. As médias dos tratamentos foram testadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). O crescimento e desenvolvimento das mudas de *M. urundeuva* foi influenciado, significativamente pelos substratos e condições de luminosidade. A combinação do substrato composto por solo argiloso + esterco + areia (1/1/1: v/v/v), sob a condição de sol pleno, promoveu melhor desempenho para grande parte das variáveis estudadas, conferindo qualidade à muda produzida.

**Palavras-chave:** parâmetros morfológicos, caatinga, nutrição.

### INTRODUÇÃO

Espécies arbóreas nativas têm potencial para o cultivo racional, com usos diversos. *M. urundeuva* é espécie protegida por lei, considerada ameaçada de extinção. O plantio de espécies nativas prescinde de conhecimentos técnicos ou da melhoria no sistema de produção de mudas, para exploração econômica ou protetora.

A produção de mudas de qualidade, ou seja, com capacidade sobreviver e resistir às condições adversas do campo e com rápido crescimento, é possível quando são satisfeitas exigências ecológicas e nutricionais (FANTI & PEREZ, 2003) assim como aspectos do manejo no viveiro (RIBEIRO et al., 2009) que

possibilitam o sucesso de plantios. A produção de mudas uniformes, livres de pragas, doenças e danos mecânicos e com características que possam oferecer resistência às condições adversas no campo após plantio é o que se objetiva nos viveiros florestais (GOMES, 2001). Aspectos do crescimento das mesmas podem avaliar a influência de técnicas de manejo no viveiro e no desempenho das plantas, assim como indicar graus de tolerância à luz e/ou sombra, influenciada por processos fisiológicos (BENINCASA, 2003). Quanto à luminosidade, as espécies apresentam ampla variação de respostas, com algumas exigentes (FANTI & PEREZ, 2003) ou indiferentes a este fator (RESENDE et al., 2011), nos estádios de desenvolvimento. O crescimento e sobrevivência de mudas sombreadas têm relação com mecanismos de adaptação ao habitat e é atributo genético que interage com o ambiente, provoca modificações na morfologia e fisiologia das folhas, para maior eficiência no uso da radiação solar no ambiente (MORAES NETO et al., 2001).

O efeito dos substratos no desenvolvimento e desempenho das mudas é comprovado por estudos, com cada espécie apresentando suas necessidades individuais. Ele é o meio de suporte das mudas e tem papel importante no desenvolvimento das raízes.

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de quatro substratos e dois níveis de luminosidade na qualidade de mudas de *Myracrodruon urundeuva*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizada em Patos, Paraíba, de 02 de maio a 16 de setembro de 2013.

Foram testados oito tratamentos pela combinação de quatro tipos de substratos: substrato comercial Plantmax® + solo argiloso (1/1:v/v) (S1); substrato comercial Plantmax® + esterco bovino (1/1: v/v) (S2); solo argiloso + esterco + areia (1/1/1: v/v/v) (S3) e solo argiloso + areia (1/1: v/v) (S4) e dois níveis de luminosidade: sol pleno (L1) e

sombreamento em telado 50% (L2). Cada tratamento conteve quatro repetições de 24 plantas, onde foram tomadas as medidas do diâmetro do coleto e altura da parte aérea. De oito plantas centrais foram tomados o comprimento e peso seco da raiz e peso seco da parte aérea. Foi realizada a análise química dos substratos para macronutrientes e pH no Laboratório de Solos do CSTR – UFCG.

As variáveis empregadas para avaliar a qualidade das mudas foram: altura da parte aérea tomadas aos 47(H1), 96(H2) e 138(H3) dias após a semeadura, com auxílio de régua graduada em milímetros (MORAES NETO *et al.* 2000); diâmetro do coleto (DC) tomado aos 138 dias, com auxílio de paquímetro digital; comprimento da raiz (CR) medido com régua graduada em milímetros; peso de matéria seca da parte aérea e da raiz (PMSPA - PMSR); peso de matéria seca total (PMST); relação altura/diâmetro (H/D) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) calculado como a seguir:  $IQD = \frac{\text{Índice de Qualidade de Dickson}}{\text{DICKSON et al., 1960}}$ . O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), utilizando o software ASSISTAT 7.6.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valores de pH dos substratos foram 6,6; 5,5; 6,6 e 6,5 para S1, S2, S3 e S4, respectivamente. Os teores de P, K e Na foram maiores em S2, enquanto Ca e Mg foram em S1. Os mais baixos teores de todos os macronutrientes foram encontrados no Substrado 4. No entanto, a saturação de bases foi acima de 50% para todos eles (96,9; 91,1; 93,7 e 86,1 para S1, S2, S3 e S4, respectivamente).

A Figura 1 apresenta o resultado da análise de variância para o diâmetro do coleto e primeira e segunda leitura da altura aérea e as interações testadas. Houve diferença estatística entre os substratos e o que proporcionou maior diâmetro foi S3 em ambos níveis de luminosidade. O desenvolvimento em altura foi influenciado pelos substratos e luminosidades tanto aos 47 dias como aos 96 dias após semeadura. O sombreamento favoreceu o crescimento em altura, e, aos 47 dias era maior em S2, sem diferenças estatísticas em ambas luminosidades. Mas, aos 96 dias, a condição de sol pleno promoveu maior crescimento, neste mesmo substrato, com diferenças significativas para as luminosidades testadas. Aos 138 dias não houve interação significativa entre os fatores testados e o crescimento foi favorecido em S3 sob 50% de sombreamento (Figura 2). A resposta à luz tem variação entre as espécies e nos diferentes estágios de desenvolvimento. A luminosidade influenciou, significativamente, a maioria dos parâmetros avaliados exceto para o comprimento de raiz (CR) onde S1 proporcionou melhor desempenho (Figura 3).

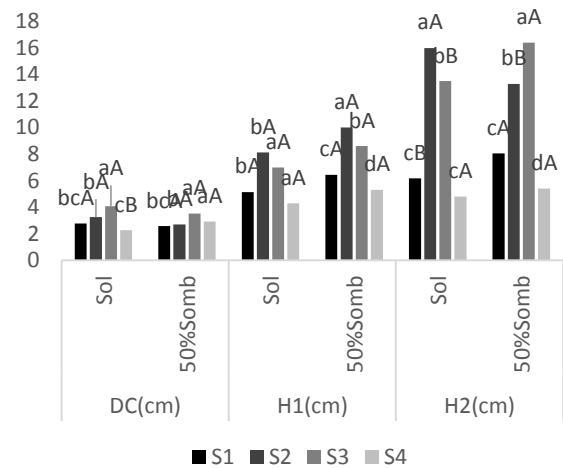


Figura 1: Diâmetro do coleto (DC) e desenvolvimento em altura (H1 e H2) das mudas submetidas aos diferentes substratos e níveis de luminosidade testados.

Barras seguidas pela mesma letra minúscula para substratos e maiúscula para luminosidade, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

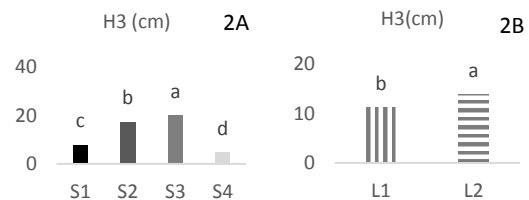


Figura 2: Altura final (H3) nos quatro substratos (2A) e duas luminosidades (2B) testadas.

Barras seguidas pela mesma letra para substratos não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

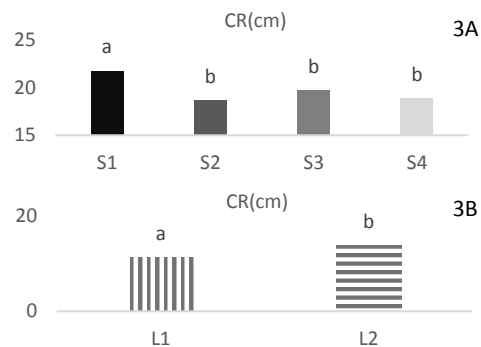


Figura 3: Comprimento de raiz (CR) nos quatro substratos (A) e duas luminosidades (B) testadas.

Barras seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

O comprimento da raiz foi favorecido em S1 (Plantmax + solo argiloso), embora o recipiente limitado e com poda aérea das raízes, possa ter influenciado nos resultados. As respostas do crescimento radicular em função do sombreamento varia entre espécies. Em *Mimosa caesalpinifolia* e *Sterculia foetida* o crescimento foi suprimido com o aumento do sombreamento das mudas (Camara & Endres, 2008).

Os substratos interferiram significativamente na qualidade das mudas de *Myracrodruon urundeuva* com

influência nos parâmetros relação H/DC, PMSR, PMSPA, PMST e IQD (Figura 4).

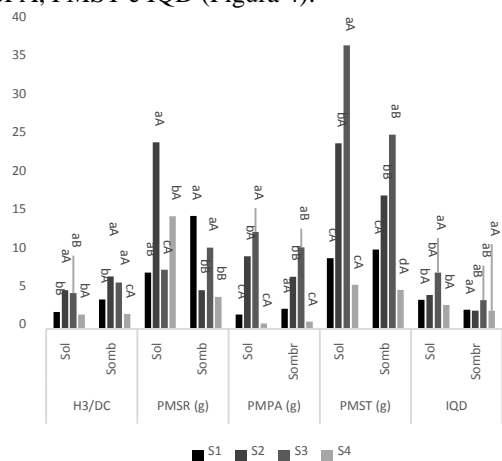


Figura 4 – Relação H/DC, Peso da matéria seca da raiz (PMSR), da parte aérea (PMSPA), total (PMST) e índice de Qualidade de Dickson das mudas submetidas aos diferentes substratos e níveis de luminosidade testados.

Barras seguidas pela mesma letra, minúscula para substratos e maiúscula para níveis de luminosidade, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os parâmetros PMSPA, PMST e IQD tiveram melhor desempenho S3 e sob sol pleno, à exceção do PMSPA, que não sofreu influência da luminosidade. O efeito da luminosidade é evidente para IQD, pois no sombreamento não houve diferença entre os substratos, e em pleno sol os valores foram superiores aos do sombreamento. O substrato 4 (S4) apresentou pior desempenho para praticamente todos os parâmetros testados, provavelmente por apresentar os menores teores de macronutrientes e pela ausência de Matéria Orgânica em sua composição. A presença de esterco animal proporcionou melhoria dos atributos químicos dos substratos, assim como aumento da porosidade, condições que favorecem as mudas florestais (Trazzi et al., 2012). O parâmetro da relação altura/diâmetro do coleto (H3/DC), que expressa o equilíbrio de desenvolvimento das mudas no viveiro e também considerado indicação de robustez, teve melhor resultado em S4, sem interferência do nível de luminosidade, e em S1 sob sol pleno. Nestas condições, os valores foram mais próximos de 1, que expressa equilíbrio. No entanto, nestes substratos o crescimento aéreo e radicular foram suprimidos, especialmente S1, o que explica a relação encontrada e não significa, desta forma, que seja a muda com melhor qualidade.

Neste estudo mudas de *M. urundeuva*, tiveram maior acúmulo de matéria seca na parte aérea e na raiz

sob sol pleno. Tambelini e Perez (2007) observou em espécies do cerrado, sob diferentes intensidades luminosas, as cultivadas sob baixa luminosidade tiveram tendência ao acúmulo de matéria seca (MS) na raiz, enquanto naquelas a pleno sol houve maior investimento na parte aérea.

Os resultados sugerem que a investigação das necessidades nutricionais de *M. urundeuva*, na fase de viveiro é real, para que se possa atingir níveis de qualidade de mudas superiores, com maior sobrevivência e capacidade de resistência pós plantio.

## CONCLUSÕES

A qualidade de mudas de *M. urundeuva* foi influenciada, significativamente, pelos substratos e pelas condições de luminosidade, estudados. Com base nos resultados obtidos, a combinação do substrato composto por Solo argiloso: Esterco bovino: Plantmax®, sob a condição de pleno sol, obteve melhor desempenho para grande parte das variáveis estudadas, promovendo o desenvolvimento de mudas de alta qualidade.

## REFERÊNCIAS

- BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas). Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.
- CÂMARA, C. DE A.; ENDRES, L. Floresta, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. 2008.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, v.36, p.10-13, 1960.
- FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Influência do sombreamento artificial e da adubação química na produção de mudas de *Adenantha pavonina* L. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 49-56.
- GOMES, J.M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de NPK.** Tese apresentada a Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Ciências Florestais para obtenção do título de Doctor Scientiae. 2001. 166p.
- MORAES NETO, S.P. GONÇALVES, J.M. TAKAKI, M. Produção de mudas de seis espécies arbórea, que ocorrem na mata atlântica com diferentes substratos de cultivo e níveis de luminosidade. *Revista Arvore*, Viçosa, v. 25, p. 277-287. 2001.
- RESENDE, S. V.; CREPALDI, I. C.; PELACANI, C. R.; BRITO, A. L. Influência da luz e substrato na germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de *Calliandra benth.* (mimosoideae-leguminosae) endêmicas da chapada diamantina, Bahia. *Revista Árvore*, Viçosa, vol. 35, n. 1, 2011, p. 107-117.
- TAMBELINI, M.; PEREZ, S.C.J.G.A. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 879-881, jul. 2007.
- TRAZZI, P.A.; CALDEIRA, M.V.W.; COLOMBI, R.; PERONI, L.; GODINHO, T.O. Esterco de origem animal para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos. *Scientia Florestalis*, Piracicaba, vol 40, n. 96, p. 455-462, dez. 2012.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## MANUTENÇÃO DE MICROCEPAS DE GRÁPIA

**Paula Kielse<sup>(1)</sup>; Dilson Antônio Bisognin<sup>(2)</sup>; Kelen Haygert Lencina<sup>(3)</sup>; Uilian Stefanello Mello<sup>(4)</sup>; Nathalia Pimentel<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Pós-Doutoranda; Laboratório de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas; Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS; paulinhakielse@gmail.com; Av. Roraima s/n, Campus Universitário, Camobi, Santa Maria, RS, CEP 97105-900. <sup>(2)</sup> Professor; Departamento de Fitotecnia; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(3)</sup> Estudante; Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(4)</sup> Estudante; Curso de Agronomia; UFSM, Santa Maria, RS.

**Resumo** – A micropropagação destaca-se na área florestal pela ampla possibilidade de aplicação na conservação de germoplasma *in vitro*, na aceleração de programas de melhoramento e na multiplicação de clones superiores. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do 6-benzilaminopurina (BAP) na manutenção *in vitro* de microcepas de grápia. Microcepas de origem seminal foram mantidas em meio de cultura WPM com 0; 2,2; 4,4; 6,6 ou 8,8  $\mu\text{M}$  de BAP. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro microcepas por repetição. Aos 30 dias de cultivo, as microcepas foram avaliadas quanto à sobrevivência, porcentagem de brotação, número e comprimento total dos brotos e número de folhas. Após a avaliação, as microcepas foram subcultivadas em meio de cultura WPM sem BAP. Aos 30 dias de transferência, foram avaliadas as variáveis descritas anteriormente. O BAP não influenciou as respostas de brotação e sobrevivência das microcepas, em ambos os experimentos. A manutenção *in vitro* de microcepas de grápia pode ser realizada em meio de cultura WPM sem a adição de BAP.

**Palavras-chave:** *Apuleia leiocarpa*, multiplicação, BAP, carvão ativado.

### INTRODUÇÃO

A micropropagação é uma técnica importante para a clonagem de plantas com fins comerciais, pois, apesar de ser uma prática dispendiosa em termos de mão de obra, equipamentos e laboratório, permite a produção em escala comercial de material uniforme e selecionado. Além disso, possibilita a realização de pesquisas de apoio às diferentes áreas da biologia, tais como genética, fitopatologia e fisiologia vegetal (CID & TEIXEIRA, 2010).

Estudos que abordem a micropropagação e o melhoramento genético de espécies nativas ainda são iniciais, e o caminho da pesquisa nesse sentido é longo, visto que se trata de espécies de ciclos longos e lento

crescimento, mas que possuem relevante papel, ao se considerar o potencial de uso dessas espécies.

Na micropropagação, o tipo de explante pode influenciar as respostas morfogênicas. Para a escolha do explante, aspectos como o nível de diferenciação dos tecidos do material vegetativo, a finalidade da micropropagação e a capacidade para se adequar às condições *in vitro* devem ser considerados, sendo preferido o uso de explantes que contenham maior proporção de tecido meristemático e, com isso, maior capacidade de expressar a totipotência (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998). Microcepas mantidas *in vitro* para produção e fornecimento de brotos adventícios não são habitualmente utilizadas, mas, apresentam potencial para esse fim. Outro aspecto que deve ser considerado se refere à composição do meio de cultura para a multiplicação *in vitro* de espécies arbóreas. O 6-benzilaminopurina (BAP), pertencente ao grupo das citocininas, tem se mostrado eficaz na indução de brotos em explantes de diversas espécies lenhosas, além de possuir menor custo de aquisição (ARAGÃO et al., 2011).

A grápia (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr.) é espécie nativa do Rio Grande do Sul, considerada nobre pelas características de sua madeira (CARVALHO, 2003), e prioritária nas ações relativas à conservação *in situ* e *in vitro*, em virtude da destruição das formações florestais onde existiam naturalmente (SEMA, 2006). Considerando a escassez de estudos que abordem o uso da micropropagação para a produção de mudas dessa espécie, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do BAP na manutenção *in vitro* de microcepas de grápia.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas (MPVP), Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

O material vegetativo foi constituído de microcepas de grápia, provenientes da poda drástica da parte aérea de plântulas assépticas com 15 dias de idade, com corte realizado acima da região dos cotilédones (Figura 1). Para a multiplicação *in vitro*, foram testadas as concentrações de



0; 2,2; 4,4; 6,6 ou 8,8  $\mu\text{M}$  de BAP em meio de WPM (LLOYD & McCOWN, 1980) acrescido de 6 g  $\text{L}^{-1}$  de ágar, 30 g  $\text{L}^{-1}$  de sacarose e 1,5 g  $\text{L}^{-1}$  de carvão ativado, com pH ajustado para 5,8.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro microcepas por repetição. Aos 30 dias da poda, as microcepas foram avaliadas quanto à sobrevivência, porcentagem de brotação, número e comprimento total dos brotos e número de folhas.

Após avaliação aos 30 dias de cultivo, realizou-se subcultivo das microcepas em meio de cultura WPM sem BAP e acrescido de 1,5 g  $\text{L}^{-1}$  de carvão ativado, para verificar a influência do efeito residual das concentrações de BAP utilizadas na multiplicação *in vitro* de grábia. Aos 30 dias da transferência, as microcepas foram avaliadas quanto à sobrevivência, porcentagem de brotação, número e comprimento total dos brotos e número de folhas.

Em ambos os experimentos, os cultivos foram realizados em frascos do tipo “snap cap”, contendo 40 ml de meio de cultura, sendo, posteriormente, fechados com papel alumínio para esterilização em autoclave por 20 minutos à temperatura de 121 °C e pressão de 1atm. As culturas foram mantidas em sala de crescimento de  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 16 h, sob intensidade luminosa de 14,3  $\mu\text{E m}^{-2} \text{S}^{-1}$ , fornecida por lâmpadas fluorescentes.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância com o programa ESTAT (Unesp - Jaboticabal). As médias dos tratamentos qualitativos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) e os tratamentos quantitativos por análise de regressão. Para atender aos pressupostos da normalidade, os dados de porcentagem foram transformados para arcoseno  $\sqrt{x}/100$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre as concentrações de BAP para todas as variáveis analisadas, aos 30 dias da poda. As microcepas apresentaram média de 95,3% de brotação e 94,6% de sobrevivência, independente das concentrações de BAP utilizadas (Tabela 1). Nesse caso, a indução de brotos em microcepas de grábia não é dependente da adição de citocinina ao meio de cultura. Sabe-se que, em estudo de cultivo *in vitro*, quando as doses de citocinina são superiores às de auxina, a resposta morfogenética está associada à formação de brotos (SKOOG & MILLER, 1957). Nesse caso, possivelmente, as microcepas de grábia utilizadas neste estudo apresentavam concentração endógena de citocinina suficiente para a brotação, já que as raízes são os principais sítios de biossíntese desse hormônio (VAN STADEN & SMITH, 1978).

Após 30 dias de subcultivo em meio de cultura livre de BAP e na presença de carvão ativado, foi avaliada a influência do efeito residual dos tratamentos usados na multiplicação das gemas. As microcepas apresentaram média de 96,6% de brotação e 96,6% de sobrevivência, independente das concentrações de BAP utilizadas

(Tabela 2). O número de brotos e folhas e o comprimento de brotos também não foram dependentes do uso de BAP no meio de cultura.

**Tabela 1.** Porcentagem de brotação (B) e de sobrevivência (S), número de brotos (NB), comprimento dos brotos (CB) e número de folhas (NF) em microcepas de grábia (*Apuleia leiocarpa*) mantidas em meio de cultura WPM suplementado com diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP), aos 30 dias da poda.

BAP ( $\mu\text{M}$ )	B (%)	S (%)	NB	CB (cm)	NF
0	90,0a <sup>*</sup>	90,0a	1,6a	1,9a	2,9a
2,2	96,6a	93,3a	1,7a	1,9a	3,0a
4,4	100,0a	100,0a	1,9a	2,4a	3,3a
6,6	95,0a	100,0a	1,9a	2,1a	2,2a
8,8	95,0a	90,0a	2,0a	2,1a	2,3a
Média	95,3	94,6	1,8	2,1	2,7
CV (%)	15,0	14,2	8,3	14,5	20,1

\*Valores seguidos de mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Ao se considerar que, o efeito residual da citocinina usada na multiplicação tem sido apontada como fator limitante para o enraizamento *in vitro* (SANTOS-SEREJO et al., 2006), brotos de microcepas de grábia podem constituir-se de fontes de propágulos desejáveis para a regeneração de grábia. No entanto, o número médio de brotos após a poda das microcepas foi de 1,8 e, após a transferência para meio de cultura sem BAP, obteve-se 1,9 brotos por microcepa (Tabelas 1 e 2), sugerindo a necessidade de ajuste no protocolo de manutenção *in vitro* das microcepas, visando maximizar a formação de brotos adventícios. São escassos estudos sobre manutenção *in vitro* de microcepas de espécies florestais nativas. Para louro-pardo (*Cordia Trichotoma* Vell. ex Arrab. Steud.), foi observado que microcepas apresentam potencial de uso na micropropagação, apresentando como principal vantagem o aumento da taxa de multiplicação *in vitro* (FICK, 2007).

**Tabela 2.** Porcentagem de brotação (B) e de sobrevivência (S) número de brotos (NB), comprimento dos brotos (CB) e número de folhas (NF) em microcepas de grábia (*Apuleia leiocarpa*) provenientes de meio de cultura WPM com diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP), aos 30 dias da transferência para meio de cultura WPM sem BAP.

BAP ( $\mu\text{M}$ )	B (%)	S (%)	NB	CB (cm)	NF
0	100,0a <sup>*</sup>	100,0a	1,90a	6,42a	8,50a
2,2	100,0a	100,0a	2,00a	3,80a	5,80a
4,4	100,0a	100,0a	2,00a	3,60a	6,00a
6,6	100,0a	100,0a	2,10a	3,70a	5,50a
8,8	83,3a	83,3a	1,50a	3,10a	4,60a
Média	96,6	96,6	1,90	4,12	6,08
CV (%)	14,4	14,4	16,3	19,9	27,9

\*Valores seguidos de mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Neste estudo, também foi observado que os brotos formados nas microcepas submetidas à poda drástica (Figura 1A) e os brotos das microcepas subcultivadas em meio livre de BAP (Figura 1B) mostraram-se verdes e com aspecto vigoroso, indicando que não houve déficit

nutricional durante a condução dos experimentos. Além disso, foi observada elevada porcentagem de sobrevivência em ambos os experimentos, sugerindo que, além de satisfatória condição nutricional, a altura da poda foi adequada e não comprometeu a sobrevivência das microcepas.



**Figura 1.** Brotos formados em microcepas de grápia (*Apuleia leiocarpa*) 30 dias após a poda drástica (A) e brotos formados em microcepas de grápia 30 dias após a transferência para meio de cultura sem BAP (B).

Este trabalho constitui-se da primeira referência sobre manutenção *in vitro* de microcepas de grápia e, independente dos seus resultados, mostrou claramente que esse método pode ser alternativa para a conservação de germoplasma *in vitro* e para o fornecimento de brotos que serão empregados no enraizamento *in vitro* ou *ex vitro* dessa espécie.

### CONCLUSÕES

Para a manutenção *in vitro* de microcepas de grápia, não é necessária a adição de BAP ao meio de cultura WPM.

### REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, A. K. O.; ALOUFA, M. A. I.; COSTA, I. do A. Efeito do BAP (6-Benzilaminopurina) sobre a indução de brotos em explantes de pau-brasil. **Cerne**, v. 17, n. 3, p. 339-345, jul./set. 2011.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, 1039 p.
- CID. L. P. B.; TEIXEIRA. J. B. **Cultura *in vitro* de plantas**. Pedro Barrueto Cid. editor técnico. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, p. 303, 2010.
- FICK, T. A. et al. Estabelecimento e crescimento *in vitro* de plântulas de louro-pardo. **Ciência Florestal**, v. 17, n. 4, p. 343-349, out-dez, 2007.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. **Micropropagação**. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPq, v. 1, 1998. p. 183-260.
- LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. **Com. Proc. Int. Plant Prop. Soc.**, v. 30, p. 421-427. 1981.
- SANTOS-SEREJO, J.A. et al. **Meios nutritivos para micropropagação de plantas**. In: SOUZA, A.S.; JUNGHANS, T.G. Introdução à micropropagação de plantas. 1.ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.80-98.
- SEMA. **Árvore nativa**: Biodiversidade também se planta. 2006. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/jsp/descnoticias.jsp?ITEM=1270&TIPO=1>> Acesso em: 21 de out. 2012.
- SKOOG, F.; MILLER, C. O. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured in vitro. **Symposium of the Society of Experimental Biology**, v. 11, p. 118-130, 1957.
- VAN STADEN, J.; SMITH, A. R. The synthesis of cytokinin in excised roots of maize and tomato under aseptic conditions. **Annals of Botany**, v. 42, p. 751-753, 1978.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## MINIESTAQUIA DE IPÊ-ROXO (*Handroanthus heptaphyllus* VELL. MATOS)

Nathalia Pimentel<sup>(1)</sup>; Dilson Antônio Bisognin<sup>(2)</sup>; Paula Kielse<sup>(3)</sup>; Kelen Haygert Lencina<sup>(1)</sup>; Uilian Stefanello Mello<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante; Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); [talhapimentel@yahoo.com.br](mailto:talhapimentel@yahoo.com.br); Av. Roraima s/n, Campus Universitário, Prédio 44, Camobi, Santa Maria, RS, CEP 97105-900. <sup>(2)</sup> Professor; Departamento de Fitotecnia; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(3)</sup> Pós-Doutoranda. Laboratório de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas; UFSM, Santa Maria, RS. <sup>(4)</sup> Estudante; Curso de Agronomia; Centro de Ciências Rurais; UFSM, Santa Maria, RS.

**Resumo** – A miniestaquia tem sido amplamente empregada para a produção de mudas de espécies do gênero *Eucalyptus*. No entanto, ainda são escassos estudos que abordem o uso dessa técnica para a produção de mudas de espécies nativas. O objetivo deste estudo foi avaliar o enraizamento de miniestacas apicais e nodais de ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* Vell. Matos) cultivadas em diferentes substratos. Miniestacas foram classificadas em apical ou nodal, tratadas com 1000 mg L<sup>-1</sup> de ácido indolbutírico (AIB) e cultivadas nas composições de substrato: comercial e vermiculita nas proporções de 1:1; 2:1 e 1:2 (v/v) e de substrato comercial, vermiculita e areia grossa (1:1:1 de v/v). O experimento foi um fatorial 2 x 4 (tipo de miniestacas e composição do substrato), no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro miniestacas. A porcentagem de enraizamento, de brotação e de sobrevivência, o número e comprimento dos brotos e das raízes foram avaliados aos 60 e 90 dias. Miniestacas cultivadas em substrato comercial e vermiculita nas proporções de 1:2, 2:1 e 1:1 (v/v) apresentam maior capacidade de enraizamento. Miniestacas apicais e nodais apresentam similar comportamento de enraizamento, podendo ambas ser utilizadas para a produção de mudas de ipê-roxo.

**Palavras-chave:** espécie arbórea, propagação vegetativa, minijardim clonal.

### INTRODUÇÃO

O ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* Vell. Matos) é espécie arbórea nativa, caducifólia, pertencente à família Bignoniaceae, que apresenta valor madeireiro, ornamental e medicinal. As sementes de ipê-roxo apresentam curta viabilidade (PINTO et al., 1988), dificultando a produção de mudas durante todo o ano, podendo a propagação vegetativa ser alternativa para a multiplicação dessa espécie.

Na propagação vegetativa, alguns fatores podem influenciar o enraizamento adventício, entre os quais se destaca o tipo de segmento utilizado e a composição do substrato. Segmentos apicais podem apresentar diferenciadas respostas de enraizamento se comparados aos segmentos nodais (XAVIER et al., 2009). Com relação ao substrato, sabe-se que espécies arbóreas apresentam necessidades nutricionais e fisiológicas específicas, sendo recomendados estudos para definir o melhor substrato a ser utilizado na propagação dessas espécies (WENDLING & GATTO, 2002).

Considerando a carência de estudos que abordem a propagação vegetativa de ipê-roxo por miniestaquia, este trabalho teve o objetivo de avaliar a capacidade de enraizamento de miniestacas apicais e nodais cultivadas em diferentes composições de substratos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em casa de vegetação do Núcleo de Melhoramento e Propagação Vegetativa de Plantas, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. O minijardim clonal foi estabelecido em sistema fechado de cultivo sem solo, com areia grossa de substrato e fertirrigação por inundação (BANDINELLI et al., 2013). A solução nutritiva foi fornecida ao sistema três vezes ao dia por 15 min., até o completo encharcamento do substrato e formação de uma lâmina superficial. A solução nutritiva utilizada foi modificada de Wendling et al. (2007), diluída em 50% da concentração de sais, pH entre 5,0 e 5,5 e condutividade elétrica em 1 dS m<sup>-1</sup>.

Em cada uma das duas bandejas foram plantadas 12 mudas, com 30 dias de idade, espaçadas de 10 x 10 cm. Após 60 dias de estabelecimento, as mudas foram submetidas à poda drástica, conservando apenas uma gema, para formar as minicepas que forneceram os brotos utilizados para o preparo das miniestacas. A coleta dos brotos foi realizada 60 dias após a poda das mudas.

Para o enraizamento, miniestacas apicais e nodais, com 2 cm de comprimento e duas folhas reduzidas em 50% de sua área original, foram tratadas com 1000 mg L<sup>-1</sup> de ácido

indolbutírico (AIB), por 10 s, e cultivadas em bandejas de polietileno contendo as misturas de substrato (v/v): 1) substrato comercial e vermiculita (1:1), 2) substrato comercial e vermiculita (2:1), 3) substrato comercial e vermiculita (1:2), e 4) substrato comercial, vermiculita e areia (1:1:1). Para o preparo das composições de substratos, foram utilizados vermiculita de granulometria fina (80 kg m<sup>3</sup>), substrato comercial à base de casca de pinus (235 kg m<sup>3</sup>) e areia de granulometria grossa (397 kg m<sup>3</sup>).

O experimento foi um fatorial 2 x 4 (tipo de segmento e composição do substrato), no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro miniestacas. Aos 60 e 90 dias de cultivo foram avaliados a porcentagem de enraizamento, de brotação e de sobrevivência das miniestacas, o número e o comprimento de brotos e raízes.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa ESTAT (Unesp - Jaboticabal). As médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste de “Tukey (P ≤ 0,05)”. Para atender aos pressupostos da normalidade, os dados de porcentagem foram transformados para  $\arcseno \sqrt{x/100}$  e de contagem para  $\sqrt{x+0,5}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre o tipo de miniestaca e a composição do substrato, aos 60 e 90 dias de cultivo. Para a porcentagem de enraizamento, número e comprimento das raízes foi observado somente efeito da composição do substrato (Tabela 1). Aos 60 dias de cultivo, a maior capacidade de enraizamento ocorreu em miniestacas cultivadas em substrato comercial e vermiculita nas proporções de 1:2 e 1:1 (v/v). Já aos 90 dias de cultivo, foi verificado que as composições contendo substrato comercial e vermiculita, em todas as proporções, se mostraram superiores à composição constituída de substrato comercial, vermiculita e areia. Também foi observado que, em substrato comercial e vermiculita na proporção 1:2, houve rápida iniciação de raízes, pois aos 60 dias de cultivo esse tratamento já apresentava 45% de enraizamento.

Nos cultivos em substrato comercial, vermiculita e areia não houve a formação de raízes nas miniestacas aos 60 dias de cultivo, e aos 90 dias foi verificado apenas 20% de enraizamento (Tabela 1). Quando a formação das raízes é ineficiente, as miniestacas permanecem utilizando somente as reservas nutricionais endógenas, que são limitadas e permitem que as mesmas permaneçam vivas por um curto período de tempo, o que justifica a menor sobrevivência observada na composição de substrato comercial, areia e vermiculita (Tabela 1). A baixa capacidade de enraizamento das miniestacas cultivadas nessa composição de substrato pode estar associada a elevada densidade seca e baixa porosidade total da mistura, o que dificulta a penetração e o desenvolvimento das raízes (GAULAND, 1997). Também, a baixa retenção de água dessa composição

pode ter prejudicado o enraizamento das miniestacas de ipê-roxo.

**Tabela 1.** Porcentagem de enraizamento (E), número (NR) e comprimento das raízes (CR), e porcentagem de sobrevivência (S) das miniestacas de ipê-roxo cultivadas em diferentes composições de substratos aos 60 e 90 dias.

Composição do substrato	E (%)	NR	CR (cm)	S (%)
--- Avaliação aos 60 dias de cultivo ---				
SC+V (1:1)	20,0 ab*	0,67 ab	6,03 ab	70,0 a
SC+V (2:1)	17,5 b	0,55 ab	3,23 ab	72,5 a
SC+V (1:2)	45,0 a	1,22 a	8,49 a	80,0 a
SC+V+A (1:1)	0,0 b	0,00 b	0,00 b	57,5 b
Média	20,6	0,61	4,44	70,0
CV (%)	74,4	28,12	75,61	36,7
--- Avaliação aos 90 dias de cultivo ---				
SC+V (1:1)	52,5 ab	1,62 a	15,46 a	60,0 a
SC+V (2:1)	47,5 ab	1,25 ab	10,33 ab	57,5 a
SC+V (1:2)	72,5 a	2,17 a	14,61 a	75,0 a
SC+V+A (1:1)	20,0 b	0,45 b	5,51 b	25,0 b
Média	48,1	1,37	11,48	54,3
CV (%)	50,0	67,20	61,15	47,6

\* Valores seguidos de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. SC = Substrato comercial à base de casca de pinus, V= vermiculita e A = areia grossa.

A posição de coleta influenciou a indução e o crescimento dos brotos formados nas miniestacas de ipê-roxo. Miniestacas apicais apresentaram maior capacidade de brotação se comparadas com as miniestacas nodais, independente das composições de substrato (Tabela 2). A maior formação de brotos em segmentos apicais pode ser explicado pelo fato desse tipo de segmento apresentar mais de uma gema, permitindo a indução de brotações múltiplas, ao passo que os segmentos nodais possuem gemas laterais isoladas, portanto, cada gema desenvolve uma única brotação (GUERRA & NODARI, 2006).

**Tabela 2.** Porcentagem de brotação (B), número (NB) e comprimento dos brotos (CB) formados em miniestacas apicais e nodais de ipê-roxo cultivadas em diferentes composições de substratos aos 60 e 90 dias.

Posição	--- 60 dias de cultivo ---			--- 90 dias de cultivo ---		
	B (%)	NB	CB (cm)	B (%)	NB	CB (cm)
Apical	47,6 a*	0,50 a	1,83 a	56,2 a	0,60 a	3,28 a
Nodal	18,8 b	0,21 b	0,26 b	31,2 b	0,33 b	3,81 a
Média	33,2	0,36	1,05	43,8	0,47	3,55
CV (%)	70,3	18,07	33,16	53,4	63,64	73,95

\*Valores seguidos de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quanto ao enraizamento adventício, normalmente, miniestacas apicais apresentam vantagens em relação às nodais, em razão de apresentarem menor grau de lignificação dos tecidos e serem produzidas em zonas mais juvenis das plantas (BORGES et al., 2011). Entretanto, para o ipê-roxo, a posição de coleta não influenciou nas respostas de enraizamento e sobrevivência das miniestacas, sendo observadas médias de 48,12% e 54,37% respectivamente, aos 90 dias. Resultados semelhantes foram verificados por Ferreira et al. (2012), o qual não observou influência da posição de coleta no enraizamento e

na sobrevivência de miniestacas basais, intermediárias e apicais de cedro- australiano (*Toona ciliata* M. Roemer).

Com base nos resultados desse estudo, foi observado que as misturas de substrato comercial e vermiculita, sem a presença de areia na composição, favorecem o enraizamento de miniestacas de ipê-roxo. Tanto miniestacas apicais quanto nodais podem ser empregadas para a multiplicação do ipê-roxo, de forma, que os materiais vegetais podem ser utilizados em sua totalidade, possibilitando ganhos em produtividade no minijardim clonal.

## CONCLUSÕES

1. Miniestacas apicais e nodais de ipê-roxo apresentam similar comportamento de enraizamento adventício e sobrevivência.

2. Miniestacas de ipê-roxo podem ser cultivadas na composição de substrato comercial e vermiculita, independente das proporções utilizadas, para a produção de mudas de ipê-roxo por miniestaquia.

## REFERÊNCIAS

- BANDINELLI M.G. et al. Concentração dos sais e da sacarose do meio MS na multiplicação *in vitro* e na aclimatização de batata. **Horticultura Brasileira**, v.31, n.2, p. 242-247, abr. - jun. 2013.
- BORGES, S. R. et al. Enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus globulus*. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 425 - 434, 2011.
- FERREIRA, D. de A. et al. Influência da posição das miniestacas na qualidade de mudas de cedro australiano e no seu desempenho inicial no pós-plantio. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 715-723, 2012.
- GAULAND, D.C.S.P. **Relações hídricas em substratos à base de turfas sob o uso dos condicionadores casca de arroz carbonizada ou queimada**. 1997. 107f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. **Apostila de Biotecnologia – LFDGV/CCA/UFSC**. Florianópolis: Edição da Steinmacher, 2006. 41p.
- PINTO, M.M.et al. Influência do tempo de secagem e do armazenamento sobre a viabilidade das sementes de ipê-roxo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10, n.3, p.37-47,
- XAVIER, A. et al. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 2009. 272 p.
- WENDLING, I. et al. Produção e sobrevivência de miniestacas e minicepas de erva-mate cultivadas em sistema semi-hidropônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.289-292, fev. 2007.
- WENDLING, I.; GATTO, A. **Substratos, Adubação e irrigação na produção de mudas florestais**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 146p.



## PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ-ROSA EM DIFERENTES TIPOS DE RECIPIENTES E SUBSTRATOS

**Bruna Cristina Almeida<sup>(1)</sup>; Henrique Guimarães de Favare<sup>(1)</sup>; Joamir Barbosa Filho<sup>(1)</sup>; Alexssandra Jéssica Rondon de Figueiredo<sup>(2)</sup>; Carmen Eugenia Rodríguez Ortíz<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup>(Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais), (Faculdade de Engenharia Florestal, FENF-UFMT), ( email: brucrisal@gmail.com), (Av. Fernando Correa de Costa, n.2367, Cuiabá, CEP: 78060-900); <sup>(2)</sup>(Discente do curso de Engenharia Florestal), ( Faculdade de Engenharia Florestal, FENF-UFMT), ( Av. Fernando Correa de Costa, n.2367, Cuiabá, CEP: 78060-900); <sup>(3)</sup>(Prof. Dra. do Departamento de Botânica e Ecologia do Instituto de Biociências), (IB-UFMT), ( Av. Fernando Correa de Costa, n.2367, Cuiabá, CEP: 78060-900).

**RESUMO**-A utilização e conhecimento preciso de substratos e recipientes auxiliam no desenvolvimento de mudas de qualidade, atendendo a demanda de projetos de arborização. O delineamento do experimento foi em bloco ao acaso, as parcelas compostas por 6 células e 6 sacos plásticos, após 45 dias foram avaliadas parâmetros morfológicos e a relação entre eles. Determinação de massa seca foi realizada após a permanência do material em estufa a 70°C por 48 horas. Para comparar os tratamentos foi realizada a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os substratos e recipientes influenciaram significamente nos parâmetros relacionados à biomassa seca de mudas de ipê-rosa. A maioria dos índices de qualidade de mudas para substratos substrato comercial (base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida) de hortaliça 75% + Cinza de bagaço de cana de açúcar 25%; substrato orgânico (1:1:1 de terra de barranco, resíduo de rúmen bovino e casca de arroz carbonizada) 100%; substrato orgânico (1:1:1 de terra de barranco, resíduo de rúmen bovino e casca de arroz carbonizada) 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25% foram superiores em relação ao substrato comercial de hortaliça (base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida) 100%.

**Palavras-chave:** cerrado, turfa, saco plástico.

### INTRODUÇÃO

*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) conhecida popularmente como ipê-rosa, é uma arbórea do Cerrado, que pode atingir até 20 m de altura, por apresentar belas flores de coloração rosa violáceo é muito utilizada em vias públicas e projetos de arborização urbana (LORENZI, 2002).

O cultivo de mudas em recipientes é uma evolução em relação ao cultivo de mudas em canteiro, uma vez que permite a produção de mudas individualizadas com bom controle sanitário e ambiental no processo produtivo. Na produção de mudas, o substrato desempenha um importante papel na formação das mesmas, pois tem a finalidade sustentar a planta e fornecer nutrientes (GOMES e PAIVA, 2006), além de proporcionar condições apropriadas à germinação e ao sistema

radicular. Os de bagaço de cana, as tortas, o lixo e os esgotos urbanos, são em geral, materiais ricos em sua composição química, proporcionando um bom desenvolvimento às plantas (CUNHA, et al., 2005).

O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos de diferentes tipos de recipientes e substratos no desenvolvimento inicial de mudas de *H. heptaphyllus*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na casa de vegetação do viveiro da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEVZ, da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá.

Foram avaliados dois recipientes e quatro substratos, totalizando oito tratamentos. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com esquema fatorial 2x4, referentes a 2 recipientes: saco plástico para mudas (10 x18 x0,5 cm)(SP) e bandeja plástica com 50 células (sendo as dimensões de cada célula: 9 x 4,8 x 1,8 cm e volume 0,1L)(BP) e 4 substratos: substrato comercial de hortaliça (base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida) 100%(S1); substrato comercial (base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida) de hortaliça 75% + Cinza de bagaço de cana de açúcar 25%(S2); substrato orgânico (na proporção 1:1:1 de terra de barranco, resíduo de rúmen bovino e casca de arroz carbonizada) 100%(S3); substrato orgânico (na proporção 1:1:1 de terra de barranco, resíduo de rúmen bovino e casca de arroz carbonizada) 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25%(S4).

Foram utilizadas quatro blocos, as unidades experimentais foram compostas por 6 células e 6 sacos plásticos. Foram semeadas duas sementes por recipientes após a formação de plântulas, foi efetuado o desbaste, deixando uma plântula por recipiente. Após 45 dias foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da parte aérea (H), em centímetros; comprimento da raiz (CR), em centímetros; diâmetro do coleto (DC), em milímetros; número de folhas (NF); massa seca aérea (MSA), em gramas; massa seca da raiz (MSR), em gramas; massa seca da total (MST), em gramas. Para determinação de



massa seca foi realizada após a permanência do material em estufa a 70°C por 48 horas, utilizando balança eletrônica de precisão de 0,001 g. Também foram utilizadas como parâmetros as relações como: a relação altura da parte aérea/diâmetro do coleto (H/DC), massa seca aérea/ diâmetro do coleto (MAS/DC), massa seca aérea/massa seca da raiz (MAS/MSR) e o Índice de Qualidade de Dickson [IQD=MST/(H/DC+MSA/MSR)] (Dickson et al., 1960).

#### Análise Estatística

Para comparar os tratamentos, foi realizada a análise de variância e, havendo diferença significativa, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os recipientes apresentaram diferença significativa apenas em CR, MAS, MSR e MST. O SP foi melhor somente em CR, já BP, foi melhor nas variáveis de biomassa seca (MAS; MSR; MST). Já os substratos tiveram diferença significativa para as variáveis NF, MAS, MSR, MST. O substrato S3 apresentou como resultado em todas variáveis. Já o S4 apresentou bom resultado nas variáveis de biomassa seca, entretanto teve o menor NF dentre todos os substratos testados (respectivamente Tabelas 1 e 2).

Tabela 1- Resultados biométricos em mudas *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) produzida nos saquinho plástico (SP) e bandeja plástica (BP).

R <sup>2</sup>	Parâmetros biométricos						
	NF <sup>3</sup>	DC <sup>4</sup> (mm)	HPA <sup>5</sup> (cm)	CR <sup>6</sup>	MSA <sup>7</sup>	MSR <sup>8</sup>	MST <sup>9</sup> (g)
SP	5,71ns	1,86ns	10,35ns	16,04 a	0,46 b	0,27 b	1,19 b
BP	5,26ns	1,74ns	9,21ns	9,98 b	0,62 a	0,40 a	1,63 a
CV	18,72	17,31	18,43	15,37	17,14	28,04	18,94

<sup>1</sup>Médias na horizontal seguida de mês letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância, R<sup>2</sup>= recipiente; NF<sup>3</sup>= n° de folhas; DC<sup>4</sup>=diâmetro de coleto; HPA<sup>5</sup>= altura da parte aérea; CR<sup>6</sup>=comprimento de raiz; MSA<sup>7</sup>=massa seca da parte aérea; MST<sup>9</sup>= massa seca total; CV<sup>10</sup>= coeficiente de variação.

Tabela 3- Resultados biométricos da interação recipientes saquinho plástico (SP), bandeja plástica (BP) e substratos (comercial 100% (S1); substrato comercial 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25% (S2); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 100%(S3); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25%(S4)) em mudas *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) .

S <sup>2</sup>	Parâmetros biométricos													
	NF <sup>3</sup>		DC <sup>4</sup> (mm)		HPA <sup>5</sup> (cm)		CR <sup>6</sup>		MSA <sup>7</sup>		MSR <sup>8</sup> (g)		MST <sup>9</sup>	
	SP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP
S1	6,25ns	6,67ns	18,37ns	17,73ns	10,25ns	11,02ns	0,02ns	0,12ns	0,17bC	0,60aA	0,06bB	0,36aA	0,40bC	1,56aA
S2	5,10ns	5,10ns	16,74ns	16,77ns	9,27ns	8,85ns	0,07ns	0,14ns	0,44bB	0,60aA	0,24aAB	0,37aA	1,13bB	1,13bB
S3	6,37ns	5,46ns	20,40ns	20,73ns	11,68ns	9,59ns	0,11ns	0,15ns	0,64aA	0,60aA	0,40aA	0,37aA	1,68aA	1,57aA
S4	5,12ns	3,83ns	18,77ns	14,37ns	10,22ns	7,37ns	0,10ns	0,13ns	0,60aAB	0,66aA	0,36aA	0,50aA	1,55aAB	1,82aA
CV <sup>10</sup>	18,72		17,31		18,43		15,37		17,14		28,04		18,94	

<sup>1</sup>Médias na horizontal (letras minúsculas) e na vertical (letras maiúsculas) seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância. S<sup>2</sup>= substrato; NF<sup>3</sup>= n° de folhas; DC<sup>4</sup>=diâmetro de coleto; HPA<sup>5</sup>= altura da parte aérea; CR<sup>6</sup>=comprimento de raiz; MSA<sup>7</sup>=massa seca da parte aérea; MST<sup>9</sup>= massa seca total; CV<sup>10</sup>= coeficiente de variação.

Tabela 2- Resultados biométricos em mudas *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) produzida nos substratos comercial 100% (S1); substrato comercial 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25% (S2); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 100%(S3); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25%(S4).

S <sup>2</sup>	Parâmetros biométricos						
	NF <sup>3</sup>	DC <sup>4</sup> (mm)	HPA <sup>5</sup> (cm)	CR <sup>6</sup>	MSA <sup>7</sup>	MSR <sup>8</sup>	MST <sup>9</sup> (g)
S1	6,46a	1,80ns	10,63ns	14,12ns	0,38b	0,21b	0,98b
S2	5,08ab	1,67ns	9,06ns	11,51ns	0,52a	0,30ab	1,35ab
S3	5,92a	2,05ns	10,63ns	12,97ns	0,62a	0,38a	1,63a
S4	4,48b	1,66ns	8,80ns	13,46ns	0,63a	0,43a	1,69a
CV <sup>10</sup>	18,7	17,31	18,43	15,37	17,14	28,04	18,94

<sup>1</sup>Médias na horizontal seguida de mês letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância, R<sup>2</sup>= recipiente; NF<sup>3</sup>= n° de folhas; DC<sup>4</sup>=diâmetro de coleto; HPA<sup>5</sup>= altura da parte aérea; CR<sup>6</sup>=comprimento de raiz; MSA<sup>7</sup>=massa seca da parte aérea; MST<sup>9</sup>= massa seca total; CV<sup>10</sup>= coeficiente de variação.

Na interação dos fatores recipiente e substrato os resultados foram significativos para as variáveis MSA, MSR e MST. Independente do recipiente usado, a mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) plantadas no substrato S3 e S4, tiveram um maior acúmulo de matéria seca total em relação aos outros tratamentos (Tabela 3).

O índice de qualidade teve influencia significativa pelo fator recipiente nas variáveis MSPA/DC, MSPA/MSR e IQD. O recipiente saquinho plástico teve melhor índice de qualidade em MSPA/MSR, isso pode ter ocorrido por haver uma maior quantidade de substrato para o desenvolvimento radicular enquanto a bandeja plástica tem melhor índice em MSPA/DC e IQD. Na bandeja plástica por ter menor dimensão melhorou a nutrição da muda com maior adensamento do substrato a raiz (Tabela 4).

Tabela 4- Índice de qualidade das mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) produzidas nos recipientes, saquinho plástico (SP) e bandeja plástica (BP).

R <sup>2</sup>	HPA/DC <sup>3</sup>	MSPA/DC <sup>4</sup>	MSPA/MSR <sup>5</sup>	IQD <sup>6</sup>
SP	5,57ns	0,25b	1,95a	0,08 b
BP	5,35ns	0,37a	1,58b	0,13 a
CV <sup>7</sup>	8,46	19,97	16,38	19,12

<sup>1</sup>Médias na horizontal seguida de mês letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância, R<sup>2</sup>= recipiente; HPA/DC<sup>3</sup>=Altura da parte aérea/diâmetro de coleto; MSPA/DC<sup>4</sup> = Massa seca da parte aérea/ diâmetro de coleto; MSPA/MSR<sup>5</sup>=massa seca da parte aérea/massa seca de raiz; IQD<sup>6</sup>= Índice de Qualidade de Dickson; CV<sup>7</sup>= coeficiente de variação.

Todos os índices qualidade estudados para substrato tiveram diferença significativa (Tabela 5). Os substratos S2, S3, S4 foram superiores em relação ao S1 em MSPA/DC e IQD. Em contrapartida, O S1 sobressaiu dentre os outros substratos nos índices HPA/DC e MSPA/MSR.

Tabela 5- Índice de qualidade das mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) produzidas nos substratos comercial 100% (S1); substrato comercial 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25% (S2); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 100%(S3); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25%(S4).

S <sup>2</sup>	HPA/DC <sup>3</sup>	MSPA/DC <sup>4</sup>	MSPA/MSR <sup>5</sup>	IQD <sup>6</sup>
S1	5,91a	0,22b	2,15a	0,07b
S2	5,40ab	0,32a	1,77ab	0,11a
S3	5,22b	0,31a	1,62b	0,13a
S4	5,31ab	0,40a	1,52b	0,12a
CV <sup>7</sup>	8,46	19,97	16,38	19,12

<sup>1</sup>Médias na horizontal seguida de mês letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância, S<sup>2</sup>= Substrato; HPA/DC<sup>3</sup>=Altura da parte aérea/diâmetro de coleto; MSPA/DC<sup>4</sup> = Massa seca da parte

Tabela 6- Índice de qualidade das mudas da interação recipientes saquinho plástico (SP), bandeja plástica (BP) e substratos (comercial 100% (S1); substrato comercial 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25% (S2); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 100% (S3); substrato orgânico (proporção 1:1:1) 75% + cinza de bagaço de cana de açúcar 25%(S4)) em mudas *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.).

Substrato	HPA/DC <sup>2</sup>		MSPA/DC <sup>3</sup>		MSPA/MSR <sup>4</sup>		IQD <sup>5</sup>	
	Recipiente							
	SP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP
S1	5,59aA	6,23aA	0,09bB	0,34aB	2,65aA	1,64bA	0,40bC	1,56aA
S2	5,54aA	5,26aB	0,28aA	0,36aAB	1,90aB	1,64aA	1,13bB	1,57aA
S3	5,73aA	4,71bB	0,32aA	0,30aB	1,61aB	1,64aA	1,68aA	1,57aA
S4	5,43aA	5,19aB	0,32bA	0,47aA	1,63aB	1,42aA	1,55aAB	1,82aA
CV <sup>6</sup>	8,46		19,97		16,38		19,12	

<sup>1</sup>Médias na horizontal (letras minúsculas) e na vertical (letras maiúsculas) seguida de mês letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância; HPA/DC<sup>2</sup>= altura da parte aérea/diâmetro de coleto; MSPA/DC<sup>3</sup> = massa seca da parte aérea/ diâmetro de coleto; MSPA/MSR<sup>4</sup> =massa seca da parte aérea/massa seca de raiz; IQD<sup>5</sup> = Índice de Qualidade de Dickson; CV<sup>7</sup>= coeficiente de variação.

aérea/ diâmetro de coleto; MSPA/MSR<sup>5</sup>=massa seca da parte aérea/massa seca de raiz; IQD<sup>6</sup>= Índice de Qualidade de Dickson; CV<sup>7</sup>= coeficiente de variação.

De maneira geral o recipiente não influenciaram os valores dos índices, exceto os valores das combinações S1SP para MSPA/DC e S1SP PARA IQD (Tabela 6).

Na interação recipientes x substratos, o índice HPA/DC não teve diferença estatística entre os substratos e o saquinho plástico e a bandeja plástica de 50 células.

### CONCLUSÕES

- Os substratos e recipientes influenciaram significativamente nos parâmetros relacionados à biomassa seca no desenvolvimento inicial de mudas de ipê-rosa.
- A maioria dos índices de qualidade de mudas para substratos S2, S3, S4 foram superiores em relação o substrato S1.

### AGRADECIMENTOS

Aos professores Dr. Francisco de Almeida Lobo e Dr. José Fernando Scamuzza, responsáveis respectivamente pelos: Laboratório de Ecofisiologia Vegetal e pela Casa de Vegetação, FAMEVZ-UFMT pela infraestrutura concedida para realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n.4, p.507-516, 2005.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, n.1, p.10-13, 1960.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. **Viveiros florestais (Propagação Sexuada)**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. (Caderno didático, n. 72).
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 4.ed, 2002. 368p.



## NODULAÇÃO E EFICIÊNCIA SIMBIÓTICA DE ESTIRPES DE *Burkholderia* sp. NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Mimosa foliolosa*

**Fernanda de Carvalho<sup>(1)</sup>; Juliana Araújo Esteves<sup>(2)</sup>; Fatima Maria de Souza Moreira<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Pós doutoranda PNPd/CNPq; Departamento de Ciência do Solo; Universidade Federal de Lavras; [fernandacarva@hotmail.com](mailto:fernandacarva@hotmail.com); Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000, CP 3037. <sup>(2)</sup> Aluna do curso de Agronomia pela Universidade Federal de Lavras; Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000, CP 3037. <sup>(3)</sup> Professora Associada do Departamento de Ciência do Solo; Universidade Federal de Lavras; Campus Universitário, Lavras, MG, CEP 37200-000, CP 3037.

**Resumo** – A utilização de bactérias fixadoras de nitrogênio na produção de mudas de leguminosas visando à restauração de ecossistemas degradados propicia não só o rápido estabelecimento destas mudas, mas também uma melhora substancial na fertilidade do solo, uma vez que estas fornecem nitrogênio, e um volume maior de biomassa ao solo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar a nodulação e a eficiência simbiótica de estirpes de *Burkholderia* sp. na produção de mudas de *Mimosa foliolosa*, uma espécie endêmica de campos rupestres, visando sua utilização na restauração deste frágil ecossistema. Para isso foi conduzido um experimento em casa de vegetação por 70 dias. Os tratamentos consistiram na inoculação de estirpes de *Burkholderia* sp. UFLA 01-725 e 01-730 e BR 3460, além de dois controles sem inoculação com concentrações diferenciadas de nitrogênio mineral. Após os 70 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: matéria seca da parte aérea, da raiz e total, além do número de nódulos, peso seco de nódulos e eficiência relativa. Os resultados evidenciaram que as estirpes nativas de campos rupestres as UFLA 01-725 e 730 propiciaram melhor desenvolvimento das mudas de *M. foliolosa*, sendo, portanto, consideradas como potenciais inoculantes para esta espécie.

**Palavras-chave:** restauração ambiental, campos rupestres, bactérias fixadoras de nitrogênio, rizóbios.

### INTRODUÇÃO

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um dos processos mais importantes que ocorrem no planeta, uma vez que é responsável pela maior parte do nitrogênio que entra no solo. Este processo é mediado por alguns procariotos que são capazes de converter  $N_2$  em  $NH_3$  no qual pode ser absorvido pela maioria das plantas. O uso de leguminosas nativas que estabelecem simbiose com bactérias diazotróficas é de grande interesse na restauração de áreas degradadas, uma vez que estas são capazes de se estabelecer mais

rapidamente no campo, além de promover maior acúmulo de biomassa e contribuir para a melhoria da fertilidade do solo, favorecendo outras espécies que não são capazes de estabelecer este tipo de simbiose (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

A leguminosa *Mimosa foliolosa* Benth. subsp. *pachycarpa* (Benth.) Barneby var. *pachycarpa*, é endêmica de ecossistemas de campos rupestres, nos quais são considerados prioritários para a conservação, uma vez que possuem alta diversidade de espécies e endemismo, no entanto, estes ecossistemas vem sofrendo grande interferência antrópica no qual vem causando sua degradação.

A *M. foliolosa* apresenta rápido crescimento e suas sementes permanecem viáveis por pelo menos 3 anos o que torna esta espécie uma candidata ideal em programas de recuperação ambiental (SILVEIRA & FERNANDES, 2006). Entretanto, ainda, não existem estudos quanto a simbiose desta espécie com bactérias fixadoras de nitrogênio. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a interação entre a *M. foliolosa*, e bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Burkholderia* spp. visando à produção de mudas vigorosas e mais resistentes para o emprego das mesmas na restauração de ecossistemas de campos rupestres degradados.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Microbiologia e Bioquímica do Solo/DCS/UFLA durante os meses de setembro a novembro de 2013. O experimento foi constituído de cinco tratamentos sendo dois controles e três estirpes avaliadas com 6 repetições. O experimento foi montado em tubetes de 240ml contendo vermiculita e areia na proporção 2:1. Os tubetes foram autoclavados e semeados com as sementes de *M. foliolosa* previamente desinfestadas, escarificadas (SILVEIRA & FERNANDES, 2006) e germinadas em placa de petri contendo algodão e água estéril. Cada tubete contou com uma semente. Após o

plântio, os tubetes foram inoculados com as estirpes nativas de campo rupestre, sendo estas: UFLA 01- 725 e 01- 730 (de CARVALHO, 2010) e a estirpe BR 3460 (CHEN et al., 2007), todas identificadas como pertencentes ao gênero *Burkholderia*. A inoculação foi feita com a colocação de 1ml de cada estirpe em estudo, crescidas em meio 79 líquido em cada tubete.

Os dois controles, contendo solução nutritiva (HOAGLAND & ARNON, 1950), sendo um com apenas uma mínima concentração de N mineral (5,25 mg L<sup>-1</sup>) e o outro contendo 52,5 mg L<sup>-1</sup> de N mineral, ambos, sem inoculação de bactéria. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis repetições. O experimento foi conduzido por 70 dias.

Após este período, foram avaliados os seguintes parâmetros: matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST), obtida pelo somatório da MSPA com a MSR, número de nódulos (NN), peso seco dos nódulos (PSN), e eficiência relativa (ER), na qual foi obtida pela fórmula: ER = (MSPA inoculada/MSPA com N x 100).

#### Análise estatística

Os resultados dos experimentos foram submetidos à análise de variância, empregando-se o programa de análise estatística Sisvar, versão 5.3 (FERREIRA, 2011). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

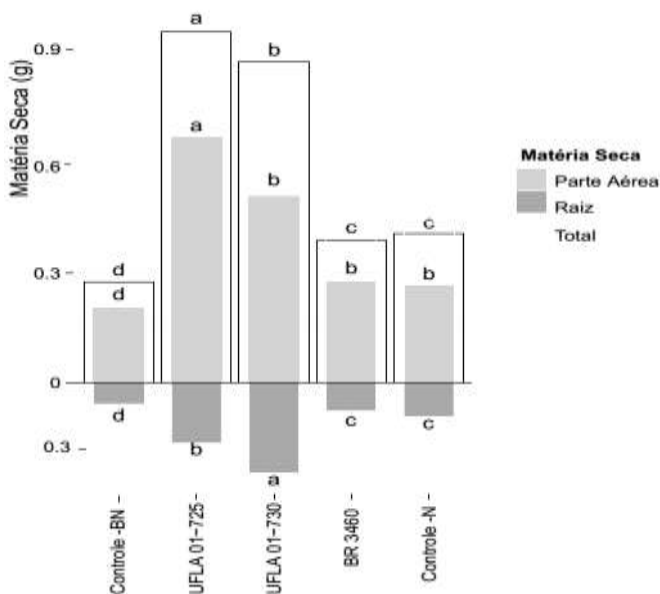
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estirpes nativas de campos rupestres UFLA 01-725 e 730 foram capazes de nodular a espécie *Mimosa foliolosa*, sendo a média do número de nódulos produzidos de 27,6 e 20,1 respectivamente (Tabela 1).

A confirmação da nodulação desta espécie por estirpes de bactérias nativas de campos rupestres pode trazer novos caminhos para o sucesso da restauração deste frágil ecossistema, visto que a simbiose entre leguminosas e rizóbios favorece não só a planta envolvida, mas todo o seu ecossistema, já que propicia o desenvolvimento de plantas mais bem nutridas e resistentes a ataques de patógenos e ainda nutre o solo com uma necromassa mais rica em nitrogênio.

A estirpe BR 3460 autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como inoculante para a espécie *Mimosa bimucronata* não foi capaz de estabelecer simbiose com a espécie *M. foliolosa*, evidenciando a necessidade de estudos de diversidade de bactérias fixadoras de nitrogênio em ecossistemas prioritários de proteção visando estudos posteriores com espécies de leguminosas nativas destes ecossistemas para a obtenção de inoculantes.

As estirpes UFLA 01-725 e 730 promoveram resultados significativamente maiores para todos os parâmetros avaliados quando comparada com os demais tratamentos incluindo o controle que recebeu nitrogênio mineral na concentração de 52,5 mg L<sup>-1</sup> (Figura 1 e Tabela 1).



**Figura 1.** Matéria seca da parte aérea, das raízes e total (g) de *M. foliolosa* nos diferentes tratamentos: com inoculação (UFLA 01-725 e 730, BR 3460) e os dois tratamentos sem inoculação: um contendo N mineral (controle N) e o outro contendo mínima concentração de N mineral (controle BN). Colunas seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças estatísticas pelo teste de Scott knott a 5 % de probabilidade

**Tabela 1.** Número de nódulos, peso seco de nódulos (g) e eficiência relativa (%) nos diferentes tratamentos: com inoculação (UFLA 01-725 e 730, BR 3460) e os dois tratamentos sem inoculação: um contendo N mineral (controle N) e o outro contendo mínima concentração de N mineral (controle BN). Colunas seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças estatísticas pelo teste de Scott knott a 5 % de probabilidade

Tratamentos	NN	PSN	ER
UFLA 01-725	27,6 a	0,033 a	214,68 a
UFLA 01-730	20,1 b	0,036 a	266,33 a
BR 3460	0 c	0 b	111,16 b
C/N	0 c	0 b	100,00 b
C/BN	0 c	0 b	84,90 c

A seleção de estirpes eficientes na fixação biológica de nitrogênio visa gerar benefícios como a redução no uso de adubos nitrogenados, contribuindo para um fornecimento de nitrogênio para a planta com redução de impactos ao ambiente, além de promover uma redução dos custos na

realização de programas de recuperação de áreas degradadas. Com rápido crescimento de mudas de espécies de leguminosas inoculadas com rizóbio ocorrerá uma rápida deposição de material orgânico sobre o solo, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas deste, induzindo uma maior ciclagem de nutrientes. Desta forma, com a melhora nas condições irá facilitar o estabelecimento de novas espécies.

### CONCLUSÕES

1. As estirpes UFLA 01-725 e UFLA 01-730 apresentam-se como potenciais inoculantes para a espécie de *M. foliolosa*.
2. O uso das estirpes UFLA 01-725 e UFLA 01-730 favoreceu a produção de mudas de *M. foliolosa* com melhores condições de estabelecimento no campo.

### AGRADECIMENTOS

As agências de fomento FAPEMIG, CAPES, e CNPQ

### REFERÊNCIAS

- CHEN, W. M.; DE FARIA, S. M.; JAMES, E. K.; ELLIOTT, G. N.; LIN, K. Y.; CHOU, J. H.; SHEU, S. Y.; CNOCKAERT, M.; SPRENT, J. I.; VANDAMME, P. *Burkholderia nodosa* sp. nov., isolated from root nodules of the woody Brazilian legumes *Mimosa bimucronata* and *Mimosa scabrella*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, Spencers Wood, v. 57, n. 5, p. 1055-1059, 2007.
- de CARVALHO, F. Abundância de espécies de plantas e diversidade de simbioses radiculares em campos rupestres da Serra do Cipó, MG. Tese apresentada a Universidade Federal de Minas Gerais como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, para obtenção do título de Doutor, 2010. 112p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a program for statistical analysis and teaching. Ciência e Agrotecnologia, 35:1039-1042, 2011.
- HOAGLAND, D. A.; ARNON, D. D. The water-culture method for growing 39 plants without soil. Calif. Agric. Expt. Sta. Cir, 347, 1950.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Lavras, MG: ed. UFLA, 2006. 729p
- SILVEIRA, F. A. O.; FERNANDES, G. W. Effect of light, temperature and scarification on the germination of *Mimosa foliolosa* (Leguminosae) seeds. Seed Sciences & Technology, 34:585-592, 2006.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE *SENEGALIA BAHIENSIS* EM DIFERENTES TAMANHOS DE TUBETES

Lucas Barbosa dos Santos<sup>(1)</sup>; Sandra Selma Marques de Souza<sup>(1)</sup>; Emile Caroline Silva Lopes<sup>(1)</sup>; Jamille Ferreira Graham de Araújo<sup>(1)</sup>; Leonardo Silva Souza<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, [lucasnet\\_31@hotmail.com](mailto:lucasnet_31@hotmail.com), 44380-000, Cruz das Almas – BA.

<sup>(2)</sup> Mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-BA.

**Resumo** – A *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Ebinger também conhecida vulgarmente como espinheiro-branco é um arbusto edêmico da caatinga. Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de *Senegalia bahiensis*, em diferentes tamanhos de tubetes. O experimento foi conduzido no viveiro experimental de produção de mudas Florestais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situado no campus de Cruz das Almas. Os frutos de *Senegalia bahiensis* foram coletadas em 12 matrizes sendo beneficiadas manualmente e em seguida as mesmas foram semeadas em três tamanhos de tubetes (50, 180 e 280 cm<sup>3</sup>). O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com três tamanhos de tubetes e uma espécie (*Senegalia bahiensis*) com quatro repetições sendo uma de cada lote e 49 mudas por repetição. As mudas foram avaliadas aos 75 dias quanto ao diâmetro do coleto (D) e altura da parte aérea (H). As mudas produzidas nos tubetes de 180 e 280cm<sup>3</sup> apresentaram maior desenvolvimento em relação às produzidas no recipiente de menor volume (50cm<sup>3</sup>) não havendo diferenças estatísticas quando foram utilizados os dois recipientes de maior volume.

**Palavras-chave:** recipiente, caatinga, espécie nativa

### INTRODUÇÃO

A *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Ebinger também conhecida vulgarmente como espinheiro-branco é um arbusto (LOIOLA et al., 2010), edêmico da caatinga e com distribuição geográfica em AL, BA, MG, PB, PE, PI, RJ, RN, SE (BARROS, 2011), suas folhas, flores, vagens e sementes são consideradas forrageiras na época da seca, necessitando assim de um manejo adequado (LOIOLA et al., 2010). Na produção de mudas o tamanho e o tipo do recipiente é de fundamental importância, porque a escolha é feita em decorrência do custo de aquisição, vantagens operacionais e da espécie que será utilizada, pelo fato que suas

características influenciam na formação de mudas de ótima qualidade, sendo que atualmente os recipientes mais utilizados são os tubetes de polipropileno e os sacos plásticos (MACEDO, 1993). Segundo Vilella e Valarini (2009) na produção de mudas o uso de tubetes, mesmo requerendo um investimento inicial mais elevado, apresentam custo operacional bem menor onde reduz, bem mais o custo final das mudas.

O volume do tubete é um fator muito importante na produção de mudas e deve sim ser analisado (GOMES et al., 2003). De acordo com OLIVEIRA et al. (2010) *apud* SANTOS (2008) os tamanhos dos recipientes trazem implicações com a qualidade morfofisiológica e econômica, esses quando comparados, devem-se escolher os recipientes que unem o menor custo de produção, transporte e plantio tendo a possibilidade de obter máxima qualidade de mudas por metro quadrado.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de *Senegalia bahiensis*, em diferentes tamanhos de tubetes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro experimental de produção de mudas Florestais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situado no campus de Cruz das Almas.

Os frutos de *Senegalia bahiensis* foram coletadas em 12 matrizes dentro de dois ambientes (borda e pasto) nos fragmentos de Caatinga da Região do Recôncavo, sendo 6 matrizes coletadas na borda e 6 no pasto. As sementes foram beneficiadas manualmente formando assim 4 lotes de sementes e em seguida as mesmas foram semeadas em três tamanhos de tubetes (50, 180 e 280 cm<sup>3</sup>), no qual se utilizou substrato comercial adubado com Osmocote (15-9-12) na dose de 1,5 kg m<sup>-3</sup> de substrato.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com três tamanhos de tubetes e uma espécie (*Senegalia bahiensis*) com quatro repetições sendo uma de cada lote e 49 mudas por repetição.



As mudas foram avaliadas aos 75 dias após a semeadura quanto ao diâmetro do coleto (D) e altura da parte aérea (H) utilizando respectivamente, um paquímetro digital e uma régua.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas por meio do teste de Tukey a 5 %.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de altura e diâmetro de *Senegalia bahiensis* estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que mudas produzidas nos tubetes de 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> apresentaram maior desenvolvimento tanto em altura quanto em diâmetro não se diferenciando estatisticamente entre eles.

Tabela 1: Altura e Diâmetro de mudas de *Senegalia bahiensis* produzidas em diferentes tamanhos de tubetes

TUBETE	ALTURA	DIAMETRO
50 cm <sup>3</sup>	16,79 b	2,02 b
180 cm <sup>3</sup>	32,34 a	2,54 a
280 cm <sup>3</sup>	35,61 a	2,48 a
<b>Média Geral</b>	<b>28,24</b>	<b>2,34</b>
<b>CV(%)</b>	<b>10,89</b>	<b>6,64</b>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2013) trabalhando com produção de mudas de *Poincianella pyramidalis* em diferentes tamanhos de tubetes (55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>) os autores observaram que as mudas produzidas nos tubetes de 180 e 280cm<sup>3</sup> apresentaram maior desenvolvimento em relação às produzidas no recipiente de menor volume (55cm<sup>3</sup>) não havendo diferenças estatísticas quando foram utilizados os dois recipientes de maior volume. Os mesmos autores recomendaram o tubete de 180cm<sup>3</sup> para a produção de mudas dessa espécie uma vez que o custo será reduzido.

De acordo com Cunha et al. (2005) os maiores recipientes devem ser utilizados em caso de espécies com lento desenvolvimento e que necessitem permanecer no viveiro por um longo tempo.

Freitas et al. (2013) observando o crescimento e ciclo de produção de mudas de *Eucalyptus* em recipientes concluíram que as mudas das espécies de eucaliptos produzidas em tubetes de 180 cm<sup>3</sup> apresentaram maior crescimento para todas as variáveis avaliadas e ainda reduziu o ciclo de produção das mudas, com economia de 60 dias, diminuindo o seu ciclo de produção no viveiro, em comparação aos tubetes de menor volume 55 cm<sup>3</sup>.

Já as mudas produzidas no recipiente de menor volume (tubete de 50cm<sup>3</sup>) apresentaram menor desenvolvimento em altura (16,79cm) e diâmetro (2,02cm), em relação aos tubetes de 180 e 280cm<sup>3</sup> (Tabela 1).

Segundo Cunha et al. (2005), trabalhando com mudas

de *Tabebuia impetiginosa*, concluiu que os recipientes menores tendem a reduzir a taxa de crescimento e aumentar o ciclo de produção das mudas.

De acordo com Ferraz, a. v. & Engel (2005) mudas de ipê-amarelo aos 130 dias produzidas no tubete maiores (300 cm<sup>3</sup>) apresentaram alturas e diâmetros do colo significativamente superiores aos daquelas produzidas nos menores tubete (50 cm<sup>3</sup>).

### CONCLUSÕES

1. O tamanho do tubete afeta na produção de mudas de Mudas de *Senegalia bahiensis*;
2. As mudas de *Senegalia bahiensis* desenvolvem melhor em recipientes de 180 e 280 cm<sup>3</sup>;
3. Recomenda-se o tubete de 180 cm<sup>3</sup> para produção desta espécie em função da economia e custo de produção.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPESB pela concessão da bolsa e a seu Eduardo por permitir as coletas das sementes em sua propriedade.

### REFERÊNCIAS

- BARROS, M. J. F. 2011. *Senegalia* Raf. (Leguminosae, Mimosoideae) do Domínio Atlântico, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro. 138p.
- CUNHA, A. O. et al. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v.29, 2005.
- FERRAZ, A. V. & ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. VAR. *stilbocarpa* (HAYNE) LEE ET LANG.), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (MART. EX DC.) SANDL.) e guaruaia (*Parapiptadenia rigida* (BENTH.) BRENAN). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.413-423, 2011.
- FREITAS, T. A. S. et al. Desempenho radicular de mudas de Eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.853-861, 2005.
- GOMES et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Rev. Árvore**, vol.27 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2003.
- LOIOLA, M. I. B. et al. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso-RN. **Revista Caatinga, Mossoró**, RN 23 (3): 59-70, 2010.
- MACEDO, A. C. Produção de Mudas em viveiros florestais: espécies nativas / A. C. Macedo; revisado e ampliado por Paulo Y. Kageyama, Luiz G. S. da Costa. - São Paulo: **Fundação Florestal**, 1993.
- OLIVEIRA G. N. et al. Desenvolvimento de mudas de ipê branco, açoita cavalo, ipê roxo, caroba e vinhático em viveiro. In XIX Congresso de Pós-graduação da UFLA, 2010.
- SANTOS L. B. et al. Produção de mudas de *Poincianella pyramidalis* Tul. L.P. Queiroz em diferentes tamanhos de tubetes. In: IV Congresso Nordeste de Engenharia Florestal (IV CONEFLO) e III Semana de Engenharia Florestal da Bahia (III SEEFLO), 25 a 28 de novembro de 2013, UESB, Vitória da Conquista *Anais...* Vitória da Conquista – BA, 2013.
- VILELLA, A. L. A., VALARINI, G. A. Manual Informativo para Produção de Mudas em Viveiros Florestais. **Americana**, 2009.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE *STIFFTIA CHRYSANTHA* EM DIFERENTES SUBSTRATOS.

Cinara Libéria Pereira Neves<sup>(1)</sup>; Marcela Andreotti Ricaldoni<sup>(2)</sup>; Gabriel Machado de Figueiredo<sup>(3)</sup>; Samuel Wanderley Rezende<sup>(4)</sup>; Silvério José Coelho<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Estudante de Mestrado; Departamento de Agricultura - DAG; Universidade Lavras – UFLA; [cinaraliberia@hotmail.com](mailto:cinaraliberia@hotmail.com); Campus histórico, Caixa postal 3037, CEP: 37200-000 Lavras, Minas Gerais, Brasil. <sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia; Departamento de Agricultura - DAG; Universidade Lavras – UFLA; [marcela\\_ricaldoni@hotmail.com](mailto:marcela_ricaldoni@hotmail.com); Campus histórico, Caixa postal 3037, CEP: 37200-000 Lavras, Minas Gerais, Brasil. <sup>(3)</sup> Estudante de Agronomia; Departamento de Agricultura - DAG; Universidade Lavras – UFLA; [mf.gabriel@live.com](mailto:mf.gabriel@live.com); Campus histórico, Caixa postal 3037, CEP: 37200-000 Lavras, Minas Gerais, Brasil. <sup>(4)</sup> Estudante de Mestrado; Departamento de Agricultura - DAG; Universidade Federal de Lavras – UFLA; [samuelwr88@gmail.com](mailto:samuelwr88@gmail.com); Campus histórico, Caixa postal 3037, CEP: 37200-000 Lavras, Minas Gerais, Brasil. <sup>(5)</sup> Professor Adjunto; Departamento de Agricultura - DAG; Universidade Lavras – UFLA; [sjcoelho65@gmail.com](mailto:sjcoelho65@gmail.com); Campus histórico, Caixa postal 3037, CEP: 37200-000 Lavras, Minas Gerais, Brasil.

**Resumo** – Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de substratos com diferentes características físicas e químicas na germinação e formação inicial de mudas de *Stiffitia chrysantha* envazados em citropotes com volume de 3780 mL. Os substratos foram constituídos de diversas combinações dos seguintes materiais: vermiculita, casca de arroz carbonizada, fibra de coco, terra de barranco e esterco bovino curtido; mais os seguintes adubos: osmocote, superfosfato simples, cloreto de potássio, calcário dolomítico, adubo concentrado 4-14-8 e sulfato de zinco. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Foram feitas as seguintes avaliações, percentagem de germinação, IVG e as variáveis morfológicas como diâmetro do caule e altura da muda até o 60º dia após a semeadura das mudas em casa de vegetação. Os substratos identificados como 1 (casca de arroz, vermiculita e fibra de côco, na proporção volumétrica de 1:1:1, adicionando-se 8 kg/m<sup>3</sup> do fertilizante osmocote) substrato 4 (casca de arroz e vermiculita na proporção volumétrica de 1:1, adicionando-se 8 kg/m<sup>3</sup> do fertilizante osmocote) foram superiores quando comparados aos demais.

**Palavras-chave:** semente, germinação, nativa, adubo.

### INTRODUÇÃO

*Stiffitia chrysantha* é um arbusto pertencente à família Asteraceae, nativo da Mata Atlântica com ocorrência na Bahia, São Paulo e Rio de Janeiro. Sua altura varia de 3 a 5 metros. Sua inflorescência ocorre com maior intensidade nos meses de julho-setembro e a maturação de seus frutos ocorre principalmente de setembro a novembro. O arbusto pode ser utilizado para plantio em áreas degradadas para recompor a vegetação (LORENZI, 2002).

A formação de mudas de espécies florestais de boa qualidade requer o envolvimento de vários fatores como germinação de sementes, iniciação e formação do sistema radicular e da parte aérea, estando diretamente relacionados com características que definem o nível de eficiência dos substratos (GONÇALVES & POGGIANI, 1996). A aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade balanceada de nutrientes são características dos substratos altamente correlacionadas entre si: a macroporosidade com aeração e drenagem, e a microporosidade com a retenção de água e nutrientes (GONÇALVES & POGGIANI, 1996; CALDEIRA et al., 2000).

Assim, esse trabalho teve como objetivo elucidar mais o processo de produção de mudas de *Stiffitia chrysantha*. Onde foram testados diferentes tipos de substrato para a produção das mudas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros com coloração marrom-escura de aproximadamente 12 matrizes foram coletados, manualmente, no campus da Universidade Federal de Lavras (21°22'S, 45°1'W), sul de Minas Gerais, durante os meses de abril até novembro de 2013, e beneficiados no Laboratório de Análise de Sementes (LAS). Em seguida as sementes foram armazenadas em sacos plásticos selados, e levados para câmara fria a 5°C e 35-40% de umidade relativa, onde permaneceram até o início dos experimentos.

Para a produção das mudas foram utilizados quatro tipos de substratos. Onde os mesmos são: (Substrato 1) casca de arroz, vermiculita e fibra de côco, na proporção volumétrica de 1:1:1, adicionando-se 8 kg/m<sup>3</sup> do fertilizante osmocote. (Substrato 2) terra de subsolo, esterco de curral curtido, na proporção volumétrica de 2,33:1, acrescentando-se 4 kg de superfosfato simples/m<sup>3</sup> e 1 kg de cloreto de potássio/m<sup>3</sup>. (Substrato 3) terra de subsolo e esterco de curral curtido na proporção de 2:1, acrescentado-

se 4 kg superfosfato simples/m<sup>3</sup>, 3 kg calcário dolomítico/m<sup>3</sup>, 3 kg do adubo concentrado 4-14-8/m<sup>3</sup> e 0.3 kg de sulfato de zinco/m<sup>3</sup>.(Substrato 4) casca de arroz e vermiculita na proporção volumétrica de 1:1, adicionando-se 8 kg/m<sup>3</sup> do fertilizante osmocote.

Os substratos foram envazados em citropotes com volume de 3780 mL. Foram semeados 3 sementes em cada citropote, que em seguida foram acondicionados em casa de vegetação com sombrite 70%, com irrigação diária às 9 e 16 horas por quinze minutos cada rega.

Os parâmetros analisados foram porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG); diâmetro do caule e altura das mudas durante os 60º dia após a semeadura.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas usando o *software* R for Windows versão 3.0.1 (R Development Core Team, 2009), sendo utilizado o pacote “Agricolae” e rotina adaptada de Ferreira (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se observar que ao 13º dia após a semeadura ocorreu a germinação das sementes de *Stiffia chrysantha* semeadas nos substratos identificado como 1 e 4, já no substrato 3 a germinação ocorreu ao 19º dia após a semeadura, ao 34º dia após a semeadura ocorreu a germinação das sementes no substrato 2.

A porcentagem de germinação das sementes foi maior em substratos identificados como 1,3 e 4, e no substrato 2 quase não ocorreu germinação das sementes, sendo inferior aos demais.

**Tabela 1:** Porcentagem de germinação e Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Stiffia chrysantha*.

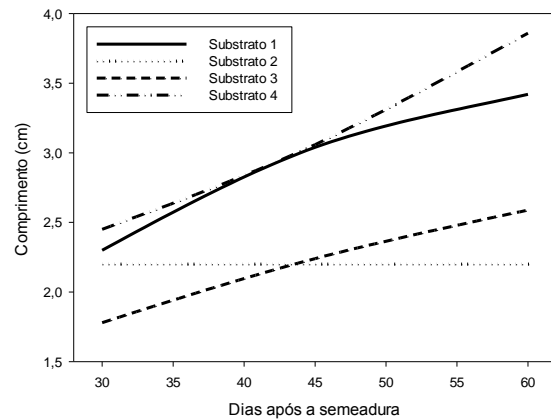
Substrato	Germinação (%)	IVG
1	90 (a)	8,73 (a)
2	15 (b)	2,13 (c)
3	80 (a)	6,68 (b)
4	90 (a)	9,03 (a)

Letras iguais na coluna indicam ausência de diferenças entre os tratamentos através do teste de Tukey à 5% de probabilidade.

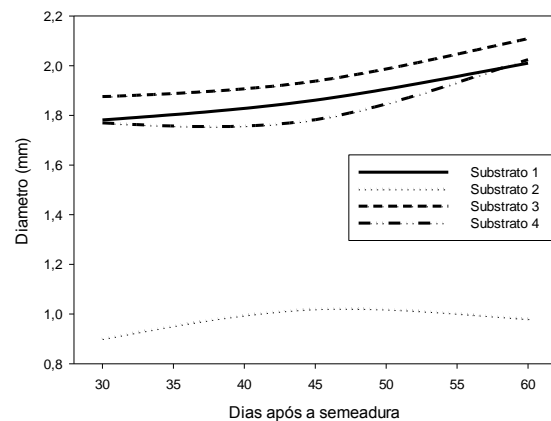
Segundo Silva et al (2002) substratos compostos com vermiculita proporcionam germinação satisfatória. Os substratos 1 e 4 compostos com 33,33 e 50% de vermiculita, respectivamente em sua composição proporcionaram germinação e IVG superiores quando comparados aos demais.

Pôde-se verificar que os substratos classificados como 1 e 4 promoveram maior comprimento da parte aérea com 3,42 e 3,86 cm respectivamente, aos 60º dias após a semeadura. Para o diâmetro do caule, os substratos 1,3 e 4 não tiveram

diferença significativa entre si, apresentando 2,01, 2,11 e 2,02 mm respectivamente. Em relação aos demais substratos avaliados não diferiram estatisticamente entre si (Figura 1 e 2).



**Figura 1:** Comprimento da parte aérea de mudas de *Stiffia chrysantha* produzidas em diferentes substratos.



**Figura 2:** Diâmetro do colo das mudas de *Stiffia chrysantha* produzidas em diferentes substratos.

A superioridade dos substratos identificados como 1 e 4, quando comparado aos demais substratos em estudo, pode ser explicada devido as suas características físicas e químicas, onde os mesmos apresentaram densidade (massa de material seco por unidade de volume) ideal de 0,3 a 0,4 g.cm<sup>3</sup> de acordo com as classificações (BALLESTER-OLMOS, 1992).

Substratos que apresentam boa capacidade de retenção de água e aeração, produzindo assim mudas mais desenvolvidas (SILVA et al., 2000). Desta forma os principais efeitos dos substratos manifestam-se sobre as raízes, e consequentemente gera crescimento da parte aérea (HARTMANN et al., 2002). Essas afirmações podem ser entendidas quando observamos os resultados gerados pelas variáveis em estudo. Segundo Resende et al. (2000), a taxa de crescimento das espécies parece ser um fator determinante de sua resposta à fertilização. Pode-se assim

inferir que ao fazermos a adubação com osmocote suprimos as necessidades iniciais de nutrientes á mudas de *Stiffia chrysantha*.

### CONCLUSÕES

1. Os substratos identificados como 1 (casca de arroz, vermiculita e fibra de côco, na proporção volumétrica de 1:1:1, adicionando-se 8 kg/m<sup>3</sup> do fertilizante osmocote) e substrato 4 (casca de arroz e vermiculita na proporção volumétrica de 1:1, adicionando-se 8 kg/m<sup>3</sup> do fertilizante osmocote) são recomendados mostrando-se eficiente para a produção de mudas de *Stiffia chrysantha*, na condição do estudo.
2. A adição de osmocote no substrato proporcionou maiores níveis de desenvolvimento da muda na condição em estudo.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Agricultura (DAG) da instituição. A Companhia energética de Minas Gerais (CEMIG) e a Fundação de Amparo á Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio concedido as nossas pesquisas

### REFERÊNCIAS

- BALLESTER-OLMOS, J. F. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentales**. Valência: Instituto de Investigaciones Agrarias, 44p 1992.
- FERREIRA, D. F. Sistema para análise de variância para dados balanceados (SISVAR). **Lavras: Ufla**, 2009.
- GONÇALVES, J.L.M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: congresso latino americano de ciência do solo, 13, 1996, Águas de Lindóia. **Resumos**. Piracicaba: Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1996.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, JÚNIOR. FT; GENEVE, RL Plant propagation: principles and practices. 2002.
- LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002 .
- TEAM, RDevelopment Core et al. R: A language and environment for statistical computing. **R foundation for Statistical Computing**, 2005.
- RESENDE, AV de et al. Acúmulo e eficiência nutricional de macronutrientes por espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta à fertilização fosfatada. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 01, p. 160-173, 2000.
- SILVA, A. C. R. et al. Produção de mudas de alface com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 512-513, 2000.
- SILVA, L.M.M.; RODRIGUES, T.J.D.; AGUIAR, I.B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *Revista Árvore*, v.26,n.6, p.691-697, 2002.



## QUALIDADE DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS E A CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS MORFOLÓGICOS

**Maria Vitória Barros Sifuentes<sup>(1)</sup>; Richardson Barbosa Gomes da Silva<sup>(2)</sup>; Carlos Nogueira Souza Jr.<sup>(3)</sup>  
Magali Ribeiro da Silva<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Graduanda em Ciências Biológicas; UNESP- Instituto de Biociências, [vitoriasifuentes@yahoo.com.br](mailto:vitoriasifuentes@yahoo.com.br); Distrito de Rubião Júnior, S/N, CEP 18618-970, Botucatu/SP. <sup>(2)</sup> Doutorando: Departamento de Ciência Florestal; UNESP – Faculdade de Ciências Agronômicas- Botucatu – SP; <sup>(3)</sup> Biólogo, Ibaté/SP, Caixa Postal 35; <sup>(4)</sup> Professora Assistente Drª, Departamento de Ciência Florestal; UNESP – Faculdade de Ciências Agronômica – Botucatu/SP

**Resumo** – A produção de mudas florestais nativas destinadas a programas de conservação e restauração da biodiversidade é de grande importância, dadas às condições ambientais atuais do Brasil. Mudanças de qualidade têm melhor desempenho no campo. Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar a qualidade de 15 espécies florestais nativas ocorrentes no Estado de São Paulo e a correlação entre os parâmetros morfológicos. As análises foram feitas num viveiro comercial setorizado. Todas as espécies foram submetidas ao mesmo tratamento (mesmo manejo hídrico, nutricional e substrato). Para as análises de qualidade foram coletados dados da altura da parte aérea, diâmetro do colo e qualidade do sistema radicular. Posteriormente foi feita a análise de correlação de Pearson para o grau de associação entre os parâmetros morfológicos. Obteve-se resultados significativos na análise de correlação para 7 das 15 espécies, que apresentaram tempo diferente de permanência no viveiro, para atingir a qualidade adequada considerada pronta para expedição. A correlação positiva entre os demais parâmetros com o sistema radicular, para *Luehea divaricata*, *Myrsine guianensis* e *Piptadenia gonoacantha*, foram significativas, indicando que a qualidade da raiz é um parâmetro de avaliação de qualidade importante. Os parâmetros morfológicos, quando analisados em conjunto, podem indicar adequadamente a qualidade da muda.

**Palavras-chave:** viveiro florestal, produção de mudas, restauração.

### INTRODUÇÃO

O Brasil possui mais de 13% da biota mundial, a maior riqueza vegetal chegando à aproximadamente 20% da flora mundial e contém dois hotspots de biodiversidade: os domínios morfoclimáticos do Cerrado e da Mata Atlântica, sendo considerado um país megadiverso (LEWINSON & PRADO, 2005; GIULIETTI et al., 2005; BRANDON et al., 2005).

Apesar desta vasta biodiversidade, o desmatamento e a degradação ambiental tem levado grande parte da vegetação a elevados níveis de fragmentação, efeito de borda e de isolamento (VIANA & PINHEIRO, 1998).

Assim, torna-se necessário a tomada de ações no âmbito da restauração florestal com o intuito de proteger e conservar a biodiversidade (METZGER & RODRIGUES, 2008).

Investimentos no setor de viveiros, na produção de mudas nativas com qualidade morfofisiológica que atendam a demanda de projetos de restauração são muito importantes, uma vez que o modelo convencional de obtenção de propágulos para compensação ambiental é a produção de mudas, prática amplamente utilizada em projetos que visam à restauração ecológica. A produção de mudas florestais nativas foi baseada nos estudos que permearam a produção de mudas de espécies exóticas de *Pinus* e *Eucalyptus*, espécies muito estudadas pela silvicultura (BUSATO et al., 2012). Contudo, são encontrados poucos estudos, se comparados aos estudos das espécies florestais exóticas, envolvendo a produção de espécies florestais nativas, sobretudo que envolvam e delimitem parâmetros sobre a qualidade morfológica das mudas.

Quanto melhor a qualidade, mais chances a muda terá de sobreviver no campo. Porém, a obtenção da qualidade adequada não se resume a um único parâmetro, mas sim a um conjunto, como altura da parte aérea da muda, diâmetro do colo (FONSECA et al., 2002), rusticidade das mudas (HAHN et al., 2006) e qualidade do sistema radicular (SILVA et al., 2012), reflexo de fatores genéticos e de manejos, como o hídrico e o nutricional. A metodologia de avaliação da qualidade do sistema radicular ainda é pouco desenvolvida apesar de sua notável importância para o desempenho no campo. Conhecer a correlação entre os parâmetros morfológicos pode ser uma importante ferramenta para indicar a qualidade das mudas (SILVA et al., 2012; BERNARDINO et al., 2005).

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a qualidade de 15 espécies florestais nativas ocorrentes no Estado de São Paulo e a correlação entre os parâmetros morfológicos.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados para análise de qualidade foram coletados de agosto a dezembro de 2013, em um viveiro comercial setorizado, localizado no município de Ibaté, SP, nas coordenadas 21°56'20" de latitude Sul e 47°59'30" de longitude Oeste e altitude média de 815 m, clima de tipo Cwa, segundo a classificação de Wilhelm Köppen (CEPAGRI/UNICAMP, 2014).

Todas as espécies analisadas foram submetidas ao mesmo tratamento, o qual consistiu na semeadura direta em bandejas de hortaliças com 288 células, em estufa coberta, para posterior transplante em tubetes de polietileno de 290 cm<sup>3</sup>, após 60 dias, em média, da semeadura, permanecendo em área a pleno sol até a expedição. O substrato comercial usado foi a base de turfa, casca de arroz carbonizada e vermiculita, com adubação de base de 3 kg m<sup>-3</sup> de adubo de liberação lenta Osmocote® N-P-K (19-06-10). A irrigação foi feita com barra de aspersores, com lâmina média de 17mm dia<sup>-1</sup>, na área a pleno sol.

Para as análises de qualidade foram coletados dados de 15 espécies referentes à altura da parte aérea das mudas, diâmetro do colo e qualidade da raiz para 30 indivíduos de cada espécie. Para este último parâmetro foram atribuídos: conceito “ótimo” ao sistema radicular bem estruturado, formado por um torrão firme, sem nenhuma flexibilidade e com presença de raízes novas; o conceito “bom” foi designado ao sistema radicular, que apresentava boa estruturação porém com alguma flexibilidade, o que exigiria maior cuidado no plantio para não prejudicar o desempenho da muda no campo razão por que ambos foram considerados “aptos” para o plantio. O conceito “ruim” foi atribuído às mudas que não apresentaram agregação do substrato, consideradas, portanto, inaptas para plantio no campo (SILVA et al., 2012).

As espécies escolhidas foram as consideradas prontas para expedição, variando o tempo de permanência no viveiro de acordo com a necessidade de cada uma delas, sendo: *Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg. (Peroba-poca), *Astronium graveolens* Jacq. (Guaritá), *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Jequitibá-branco), *Cedrela fissilis* Vell (Cedro-rosa), *Cordia superba* Cham. (Babosa-branca), *Croton floribundus* Spreng. (Capixingui) *Croton urucurana* Baill. (Sangra d’água), *Euterpe edulis* Mart. (Palmito-jussara), *Heliocarpus popayanensis* Kunth (Algodoeiro), *Luehea divaricata* Mart (Açoita-cavalo), *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze (Capororoca-branca), *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Mac-Br (Pau-jacaré), *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek (Sagaraji-amarelo), *Sparattosperma leucanthum* (Vell. K. Schum (Ipê-bóia), *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith (Ipê-branco).

Obteve-se o grau de associação entre os dados de qualidade das mudas efetuando-se a análise de correlação de Pearson.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As características morfológicas avaliadas na produção de mudas das 15 espécies citadas foram

analisadas na correlação de Pearson. Porém, foram consideradas na discussão dos resultados apenas as espécies que apresentaram correlação significativa a 5% ou 1% entre os parâmetros morfológicos (Tabela 1).

A espécie que mostrou maior correlação entre os parâmetros foi a *Piptadenia gonoacantha*. Houve correlações positivas entre altura da parte e diâmetro, e qualidade de raiz com altura e diâmetro do colo. (P > 0,01).

*Myrsine guianensis* apresentou correlação positiva entre a qualidade da raiz e o diâmetro do colo (P > 0,01) e para altura da parte aérea com diâmetro do colo (P > 0,05).

**Tabela 1.** Correlação de Pearson para os parâmetros morfológicos das mudas de 7 espécies florestais nativas.

<i>Luehea divaricata</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	0,20	1	
QR	0,13	0,43*	1
<i>Myrsine guianensis</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	0,39*	1	
QR	0,29	0,49**	1
<i>Sparattosperma leucanthum</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	0,19	1	
QR	0,36*	0,30	1
<i>Tabebuia roseo-alba</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	-0,37*	1	
QR	-0,11	0,34	1
<i>Cariniana estrellensis</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	0,40*	1	
QR	0,12	0,24	1
<i>Piptadenia gonoacantha</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	0,47**	1	
QR	0,53**	0,51**	1
<i>Croton urucurana</i>			
	H	D	QR
H	1		
D	0,39*	1	
QR	0,26	0,26	1

\*\* e \* - significativos a 1 e 5%, respectivamente; H- altura; D- diâmetro do coleto; QR- qualidade da raiz; \*\* e \* - significativos a 1 e 5%, respectivamente.



Para *Luehea divaricata* observou-se a correlação positiva entre o diâmetro e a qualidade do sistema radicular ( $P > 0,05$ ).

Para espécies *Cariniana estrellensis* e *Croton urucurana*, foi observada correlação positiva entre diâmetro do colo e altura da parte aérea ( $P > 0,05$ ). O contrário ocorreu com *Tabebuia roseo-alba*, que mostrou correlação negativa entre estes parâmetros.

Segundo Mattsson (1997) o uso de parâmetros morfológicos continua sendo uma ferramenta comum para medir a vitalidade das mudas, notadamente a altura e diâmetro de colo. A qualidade do sistema radicular é um requisito essencial, haja vista que está, muitas vezes, correlacionada com a sobrevivência e o desenvolvimento inicial após o plantio. Todavia, de acordo com Davis e Jacobs (2005), menor parte das revisões da literatura científica tem focado em discutir a qualidade do sistema radicular, pelo fato destas análises serem mais difíceis e demoradas.

Sendo assim, a importância de identificar correlações entre parâmetros de qualidade nas espécies florestais nativas reside no fato de se passar a adotar um único parâmetro, preferencialmente de fácil medição, nas avaliações de qualidade da muda no viveiro que seja capaz de prever o desempenho da muda no campo após o plantio.

A qualidade do sistema radicular variou entre espécies. As mudas de açoita-cavalo com 5 meses de idade, apresentaram 80% de qualidade ótima do sistema radicular (QRO). As mudas de capororoca-branca, com 7 meses de idade, apresentaram 63% de QRO. As mudas de ipê-bóia com 11 meses de idade obtiveram 60% de QRO. As mudas de ipê-branco com 8 meses de idade apresentaram 47% de QRO. O jequitibá-branco, também com idade de 8 meses, mostrou 53% de QRO. Para o pau-jacaré com 6 meses de idade a QRO foi de 40%. A sangra d'água com 4 meses de idade apresentou QRO de 27%, indicando necessidade de maior permanência no viveiro para expedição.

Segundo Freitas et al. (2005), a persistência das deformações radiculares após o plantio e o plantio de mudas menores em função da restrição no viveiro, podem reduzir ou atrasar o crescimento das plantas no campo, o que acarretaria maiores custos com o controle de plantas daninhas e o retardamento da produção esperada. Mudanças robustas e que apresentam maior porcentual de emissão de raízes, ou seja, com qualidade radicular ótima, são mais aptas às condições de estresse ambiental, garantindo maiores taxas de sobrevivência no campo.

## CONCLUSÕES

1. Cada espécie florestal nativa apresentou um comportamento de desenvolvimento diferente, mostrando necessidade de permanência no viveiro muito distinta entre espécies, principalmente para obtenção da qualidade necessária do sistema radicular.

2. Das 15 espécies analisadas, 7 delas apresentaram correlações entre os parâmetros morfológicos.

3. Os parâmetros morfológicos, quando analisados em conjunto, podem indicar de forma mais adequada a qualidade da muda como um todo.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDINO, D. C. S.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M.; MARQUES, V. B. Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan em resposta à saturação por bases do substrato. *Revista Árvore*, v.29, n.6, p.863-870, 2005.
- BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; SILVA, J. M. C. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Revista Megadiversidade*, v.1, n.1, p. 7-13, 2005.
- BUSATO, L. C.; COUTINHO JR., R.; VEIRA, J.; ESPERANÇA, A. A. F.; MARTINS, S. V. Restauração ecológica de ecossistemas degradados. Viçosa: UFV, 2012 293p.
- CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI), 2014. Disponível em: [http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_224.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_224.html). Acesso em: 19 de mar de 2014.
- DAVIS, A. S.; JACOBS, D. F. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. *New Forests*, v. 30, n. 2-3, p. 295-311, 2005.
- FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micranta* (L.) Blume produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, v.26, n.4, p. 515-523, 2002.
- FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A.; PENCHEL, R. M.; LAMÔNICA, K. R.; FERREIRA, D. A. Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. *Revista Árvore*, v. 29, n. 6, p. 853-861, 2005.
- GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G. L.; BERG, C. V. D. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Revista Megadiversidade*, v.1, n.1, p. 52-61, 2005.
- HAHN, C. M.; OLIVEIRA, C.; AMARAL, E. M.; RODRIGUES, M. S.; SOARES, P. V. São Paulo:SMA, 2006 144p. Recuperação florestal: da semente à muda. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo, p. 144, 2006.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil? *Revista Megadiversidade*, v.1, n.1, p.36-42, 2005.
- MATTSSON, A. Predicting field performance using seedling quality assessment. *New Forests*, v. 13, n. 1-3, p. 223-248, 1997.
- NÓBREGA, R. S. A.; PAULA, A. M.; VILAS BOAS, R. C.; NÓBREGA, J. C. A.; MOREIRA, F. M. S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. *Revista Árvore*, v.32, n.3, p.597-607, 2008.
- RODRIGUES, R. R.; METZGER, J. P. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008 248p.
- SILVA, R. B. G.; SIMÕES, D.; SILVA, M. R. Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* em função do substrato. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.3, p.297-302, 2012.
- VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *ESALQ/USP. Série Técnica IPEF*, v.12, n.32, p.25-42, 1998.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## QUALIDADE DE MUDAS DE TAMBORIL EM FUNÇÃO DO SOMBREAMENTO E DA MASSA DAS SEMENTES

André Luíz Araújo e Silva<sup>(1)</sup>; Bruno França da Trindade Lessa<sup>(2)</sup>; Francisco Rodrigo de Freitas Lima<sup>(3)</sup>; Charles Lobo Pinheiro<sup>(4)</sup>; João Paulo Nobre de Almeida<sup>(5)</sup>

(1)Engenheiro agrônomo; Departamento de Administração; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas; andre.araujo@ifal.edu.br; BR 316, Km 87,5, Bebedouro, CEP 57.500-000, Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil. (2)Doutorando em Agronomia/Fitotecnia; Departamento de Ciências Agrárias; Universidade Federal do Ceará; Av. Mister Hull, Campus do Pici, bloco 805, CEP 60.356-000, Fortaleza, Ceará, Brasil. (3,4) Estudante de graduação em Engenharia Agrônoma; Centro de Ciências Agrárias; Universidade Federal do Ceará; Av. Mister Hull, Campus do Pici, bloco 805, CEP 60.356-000, Fortaleza, Ceará, Brasil. (5) Doutorando em Fitotecnia; Departamento de Ciências Vegetais; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

**Resumo** – Objetivou-se estudar a qualidade de mudas de tamboril em função do peso de sementes e níveis de sombreamento. Para tal mudas desta espécie foram produzidas a partir de sementes com diferentes massas (leves, médias e pesadas) sob os níveis de sombreamento de 30, 50 e 70%, além do pleno sol como o controle. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições de 10 plantas e mensurou-se as variáveis altura, diâmetro do colo, razão altura/diâmetro, massa de matéria seca da parte aérea, raiz e total, razão massa da matéria seca da parte aérea/raiz e o índice de qualidade de Dickson. As mudas cresceram mais nos ambientes sombreados, sendo que com 30 ou 50% de sombra os resultados foram mais satisfatórios. Mudas oriundas de sementes leves obtiveram menores índices de qualidade. Com este trabalho pode-se concluir que sementes com massa  $\geq 0,7$  g produzem mudas com alta qualidade e que os ambientes com 30 ou 50% de sombra são os mais adequados para a produção de mudas de tamboril.

### INTRODUÇÃO

Para o setor paisagístico e florestal é notória a demanda por mudas de espécies arbóreas que consigam se estabelecer e se desenvolver adequadamente nos inúmeros ambientes, principalmente os degradados e passíveis de recuperação, sendo que o processo de produção de mudas de espécies florestais é um setor que ainda necessita muitas informações. Dentre as espécies arbóreas nativas do Brasil o tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* Vell. Morong) se destaca por apresentar importância para diversos setores da economia, como o madeireiro e o paisagístico, além de ser sempre recomendada para os projetos de recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2009).

O ambiente dentro dos viveiros de produção torna-se determinante para a obtenção de mudas com alta qualidade, dentre os fatores mais importantes está o sombreamento, tendo em vista que cada espécie tem suas exigências, assim estudos desta natureza

esclarecem o padrão ótimo de desenvolvimento inicial para as diferentes espécies florestais, o que poderá ser aplicado no perfil da área a ser reflorestada (CÂMERA & ENDRES, 2008). Além do ambiente, outro ponto decisivo para o sucesso no estabelecimento de espécies florestais é quanto à qualidade das sementes utilizadas. E um dos fatores a destacar é a massa da semente, pois as mais pesadas tendem a ter maior vigor em razão muitas vezes da maior quantidade de reservas nutricionais (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os parâmetros morfológicos e de qualidade de mudas de tamboril em função da massa da semente e de níveis diferentes de sombreamento no ambiente protegido.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Sementes de tamboril foram coletadas de 10 matrizes em área de Caatinga e levadas ao Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Ceará, onde foram separadas em três classes de massa (leves:  $< 0,7$ ; médias:  $0,7 - 0,8$ ; pesadas:  $> 0,8$ ). Realizou-se escarificação química ( $H_2SO_4-15'$ ) e após este procedimento fez-se semeadura com as sementes de cada classe de massa em sacos plásticos (18x28) contendo substrato a base de areia lavada e húmus de minhoca na proporção de 2:1.

Os sacos foram colocados em telados com diferentes níveis de sombreamento (30, 50 e 70%), além da exposição a pleno sol. Realizou-se regas manuais diárias, com o auxílio de mangueira. Com 60 dias após a semeadura (DAS) fez-se medição da altura e diâmetro do colo e pesagem da matéria seca da parte aérea, raiz e somatório de ambos, fez-se também o cálculo da razão altura/diâmetro, massa seca de parte aérea/massa seca de raiz e do índice de qualidade de Dickson.

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições sendo a parcela constituída por dez plantas. Utilizou-se o arranjo em parcelas subdivididas (4x3) sendo os níveis

de sombreamento as parcelas e as classes de peso as subparcelas. Os dados foram submetidos a teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e quando normais realizou-se ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey (5%). Quando não normais realizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas obtiveram maior tamanho quando expostas aos níveis de sombreamento de 50 e 70%, sendo que o diâmetro do colo cresceu igualmente nos três ambientes sombreados, quando se observa a razão destas duas variáveis, onde quanto menor o seu valor melhor a qualidade, é possível notar um adequado padrão de crescimento para as mudas expostas a 30 ou 50% de sombra (Tabela 1).

Quanto ao acúmulo total de matéria seca, os ambientes sombreados proporcionaram os maiores valores (Tabela 1), já quando se observa as diferentes partes das mudas, nota-se maior desenvolvimento da raiz para as mudas expostas a 30% de sombra (Tabela 2). Para a massa da matéria seca da parte aérea houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) dos fatores revelando que a pleno sol sementes médias e pesadas se sobressaíram. Nos ambientes com 30 e 70% de sombra o comportamento é o mesmo para as três classes de massa, já a 50% as sementes mais leves conseguiram exprimir todo seu potencial diferindo significativamente das pesadas (Tabela 3). Para a razão parte aérea/raiz, que também obteve interação significativa, onde quanto mais próximo o valor for de um, maior é a qualidade, os melhores resultados foram para as mudas a 30% de sombra para qualquer massa, sendo que para as pesadas não diferiu entre 30 e 50% de sombra (Tabela 4). O IQD, índice de qualidade de Dickson é um dos mais importantes indicativos da qualidade e quanto maior seu valor melhor o resultado (FREITAS et al., 2012), o que foi alcançado para as mudas submetidas os níveis de 30 e 50% de sombra.

Com relação às classes de massa de forma isolada, pelas variáveis que obtiveram diferenças significativas, os resultados indicaram maiores médias

para as sementes classificadas como médias e pesadas (Tabelas 1 e 2). Ribeiro et al. (2012) estudando outra arbórea, o ipê-roxo, concluíram que plântulas mais vigorosas são obtidas de sementes classificadas como pesadas. Estes resultados indicam que a operação de separar as sementes mais pesadas torna-se fundamental para obter mudas com alta qualidade.

## CONCLUSÕES

1. Ambientes com 30 ou 50% de sombreamento são mais indicados para obtenção de mudas de tamboril com alta qualidade;
2. Sementes de tamboril classificadas como médias e pesadas (peso  $\geq 0,7$  g) produzem mudas mais vigorosas;

## AGRADECIMENTO

À Horta Didática da Universidade Federal do Ceará por ceder o espaço necessário para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CÂMARA, C. A.; ENDRES, L. Desenvolvimento de mudas de duas espécies arbóreas: *Mimosa caesalpinifolia* Benth. e *Sterculia foetida* L. sob diferentes níveis de sombreamento em viveiro. *Revista Floresta*, Curitiba-PR, v. 38, n. 1, p. 43-51. 2008.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. p. 590.
- FREITAS, G. A.; VAS-DE-MELO, A.; PEREIRA, M. A. B.; ANDRADE, C. A. O.; LUCENA, G. N.; SILVA, R. R. Influência da sombreamento na qualidade de mudas de *Sclerobium paniculatum* Vogel para recuperação de área degradada. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, Gurupi-TO, v. 3, n. 3, p. 5-12. 2012.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1. 5 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 188p. 2009.
- RIBEIRO, C. A. D.; COSTA, M. P.; SENNA, D. S.; CALIMAN, J. P. Fatores que afetam a germinação das sementes e a biomassa de plântulas de *Tabebuia heptaphylla*. *Revista Floresta*, Curitiba-PR, v. 42, n. 1, p. 161-168. 2012.

**Tabela 1:** Características morfológicas e acúmulo de matéria seca total de mudas de tamboril (60 dias após a semeadura) submetidas a diferentes níveis de sombreamento e oriundas de sementes de diferentes classes de massa.

TRATAMENTOS	Altura (cm)	Diâmetro do colo (mm)	Razão A / DC	MMST (g)
SOMBREAMENTO (%)				
0 (Pleno sol)	23,95 ± 2,51 c	3,63 ± 0,28 b	6,58 ± 0,32 c	6,20 ± 1,27 b
30	37,21 ± 2,08 b	4,01 ± 0,14 ab	9,28 ± 0,41 b	10,80 ± 0,68 a
50	38,37 ± 2,85 ab	4,14 ± 0,29 a	9,28 ± 0,68 b	10,26 ± 1,72 a
70	43,83 ± 4,07 a	4,11 ± 0,25 a	10,66 ± 0,59 a	9,85 ± 1,40 a
K-W (p)	6,97x10 <sup>-8</sup>	1,4x10 <sup>-4</sup>	3,48x10 <sup>-8</sup>	8,83x10 <sup>-6</sup>
CLASSES DE MASSA				
Leves	34,75 ± 7,78	3,75 ± 0,31 b	8,92 ± 1,66	8,98 ± 2,70
Médias	36,12 ± 7,98	3,98 ± 0,23 ab	9,01 ± 1,62	9,79 ± 2,09
Pesadas	37,46 ± 7,60	4,18 ± 0,27 a	8,92 ± 1,56	9,06 ± 1,94
K-W (p)	0,265	9,5x10 <sup>-4</sup>	0,9403	0,5231
CV (%)	22,1	8,02	17,6	24,03

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (K-W), com comparações múltiplas por pares quando p-valor  $\leq 0,05$  com nível de significância a 5%. Altura (A), diâmetro do colo (DC), massa da matéria seca total (MMST).

**Tabela 2:** Massa da matéria seca da raiz (MMSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas (60 dias após a semeadura) submetidas a diferentes níveis de sombreamento e oriundas de sementes com diferentes classes de massa.

TRATAMENTOS	MMSR (g)	IQD
SOMBREAMENTO (%)		
0 (Pleno sol)	1,255 d	0,580 b
30	3,109 a	0,911 a
50	2,443 b	0,812 a
70	1,873 c	0,656 b
DMS	0,502	0,111
CV - a (%)	19,07	12,42
CLASSES DE MASSA		
Leves	1,849 b	0,686 b
Médias	2,537 a	0,811 a
Pesadas	2,124 ab	0,722 ab
DMS	0,503	0,104
CV - b (%)	26,27	16,00

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DMS: diferença mínima significativa; CV-a: coeficiente de variação na parcela; CV-b: coeficiente de variação na subparcela.

**Tabela 3:** Desdobramento da interação sombreamento x classes de massa, referente a massa de matéria seca da parte aérea de mudas de tamboril com 60 dias após a semeadura.

Classes de Massa	MMSPA (g)				Informações Adicionais	
	Níveis de sombreamento (%)					
	0 (Pleno Sol)	30	50	70		
					DMS (linhas)	1,753
Leves	4,050 cB	7,897 abA	9,327 aA	7,261 bA	DMS (colunas)	1,413
Médias	5,225 bAB	7,383 aA	7,923 aA	8,473 aA	CV - a (%)	15,63
Pesadas	5,571 cA	7,799 abA	6,194 bcB	8,195 aA	CV - b (%)	11,26

Letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DMS: diferença mínima significativa; CV-a: coeficiente de variação na parcela; CV-b: coeficiente de variação na subparcela.

**Tabela 4:** Desdobramento da interação sombreamento x classes de massa, referente a razão massa de matéria seca da parte aérea com massa de matéria seca da raiz de mudas de tamboril com 60 dias após a semeadura.

Classes de Massa	MMSPA / MMSR				Informações Adicionais	
	Níveis de sombreamento (%)					
	0 (Pleno Sol)	30	50	70		
					DMS (linhas)	1,643
Leves	4,208 abAB	3,152 bA	4,926 aA	4,207 abA	DMS (colunas)	1,584
Médias	3,283 abB	1,978 bA	3,012 abB	4,423 aA	CV - a (%)	21,53
Pesadas	5,148 aA	2,774 bA	2,425 bB	4,594 aA	CV - b (%)	24,42

Letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DMS: diferença mínima significativa; CV-a: coeficiente de variação na parcela; CV-b: coeficiente de variação na subparcela.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## SILVICULTURA DE ESPÉCIES MADEIREIRAS EM RORAIMA: COLETA DE SEMENTES E PRODUÇÃO DE MUDAS

Sônia Maria Schaefer Jordão<sup>(1)</sup>; Dalton Roberto Schwengber<sup>(2)</sup>; Jane Maria Franco de Oliveira<sup>(2)</sup>; Oscar José Smiderle<sup>(2)</sup>; Otoniel Ribeiro Duarte<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisador; Embrapa Roraima; sonia.jordao@embrapa.br, Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, 69301-970;

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Embrapa Roraima, Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, 69301-970

**Resumo-** Esse trabalho faz parte do Projeto Tecnologias em apoio à silvicultura de espécies madeireiras em áreas de floresta alterada e de savana em Roraima. Tem como objetivo relatar as etapas iniciais do projeto relacionadas à prospecção de plantas matrizes, coleta de sementes e produção de mudas. Todas as plantas matrizes foram georeferenciadas e seus dados anotados em uma planilha de controle. Logo após a coleta e beneficiamento dos frutos, as sementes foram selecionadas, tratadas com fungicida e semeadas. Após a germinação e emergência das plântulas, as mesmas foram transplantadas para sacos plásticos de polietileno contendo substrato composto por ½ terra arenosa e ½ terra argilosa. Para cada espécie, foram coletadas imagens das fases iniciais de desenvolvimento e características do indivíduo adulto. No período de 1 ano, foram coletadas sementes de 76 árvores, totalizando 32 espécies. Dessas, foram produzidas 4.200 mudas. A maioria das espécies não apresentou dormência e para aquelas que apresentaram, obteve-se sucesso na quebra da mesma, na maioria dos casos. As mudas produzidas serão utilizadas em experimentos para avaliação da sobrevivência e crescimento das espécies. As informações obtidas e amostras das sementes serão utilizadas na confecção de um guia didático e um mostruário de sementes.

**Palavras-chave:** plântula, arboreto, Amazônia, dormência, floresta.

### INTRODUÇÃO

Em conseqüência da superexploração das espécies florestais madeireiras, muitas dessas espécies, antes comuns, têm se tornado rarefeitas, como são os casos do Mogno (*Swietenia macrophylla*), da Cupiúba (*Goupia glabra*) e do Cedro (*Cedrela odorata*) (PIRES O'BRIEN & O'BRIEN, 1995).

O fomento florestal consiste em uma opção rentável para pequenos e médios produtores da Amazônia, os quais podem praticar a silvicultura de forma exclusiva ou consorciada com outros plantios (JUVENAL &

MATTOS, 2002). No entanto, o componente florestal, ainda não se destaca entre esses produtores, pois ainda apresenta menos benefícios do que agricultura convencional e a pecuária. Além disso, muitos reclamam da falta de informações sistematizadas sobre a silvicultura e da dificuldade de aquisição de sementes e mudas de espécies florestais nativas (SABOGAL et al., 2006).

A produção de mudas florestais está entre as principais atividades da silvicultura, pois representa o início de uma cadeia de operações que visa o estabelecimento de florestas e povoamentos (SHORN e FORMENTO, 2003). Esse trabalho tem como objetivo relatar as etapas de prospecção de plantas matrizes, coleta de sementes e produção de mudas do Projeto Tecnologias em apoio à silvicultura de espécies madeireiras em áreas de floresta alterada e de savana em Roraima. Acompanhar e registrar essas atividades são essenciais para subsidiar práticas de reflorestamento, manejo da regeneração natural e de recuperação de áreas alteradas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Roraima situa-se no extremo norte do Brasil, com temperaturas que variam de 15°C a 20°C nas áreas mais elevadas e de 20°C a 38°C nas áreas mais baixas. O índice pluviométrico anual supera 2.000 mm, sendo o período das chuvas de abril a setembro e o da seca de outubro a março. A vegetação é composta por floresta tropical densa, campos gerais, lavrados ou savanas e florestas de transição.

Para desenvolvimento do projeto principal, serão implantados dois arboretos: um em floresta alterada e outro em savana. Cada espécie contará com 3 repetições de parcelas de 150m<sup>2</sup> (25 plantas/parcela - 9 plantas úteis). Para a área de floresta alterada, foram eleitas 14 espécies prioritárias e para a área de savana 7 espécies (Tabela 1).

Todas as plantas matrizes registradas até o momento foram georeferenciadas. Seus dados foram anotados em uma planilha de controle e material vegetal vem sendo coletado para confirmação do nome científico da espécie.

Para semeio das espécies, os frutos foram coletados diretamente da árvore quando maduros ou recolhidos no chão logo após sua queda. A abertura dos mesmos foi feita

de acordo com as exigências de cada espécie (CAMPOS FILHO, 2002; LORENZI, 1998). Em seguida, as sementes foram selecionadas, tratadas com fungicida e semeadas o mais breve possível em sementeiras contendo areia. Após a germinação e emergência das plântulas, as mesmas foram transplantadas para sacos plásticos de polietileno contendo substrato composto por ½ terra arenosa e ½ terra argilosa. Para cada espécie, foram coletadas imagens fotográficas do indivíduo adulto, dos frutos, das sementes e das fases iniciais de desenvolvimento: plântula e planta jovem (mudas).

#### Análise estatística

Os dados de sobrevivência e crescimento das espécies em campo serão submetidos à análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espécies arbóreas apresentam padrões de frutificação bastante heterogêneos entre populações, entre indivíduos e entre anos. Dessa forma, não foi tarefa fácil obter sementes de todas as espécies eleitas em apenas 1 ano de coleta, como foram os casos da Aquariquara (*Minquartia guianensis*), Caferana (*Erismia uncinatum*), Abiu (*Micropholis venulosa*), Jacaréuba (*Calophyllum brasiliensis*) e Pará-pará (*Jacaranda copaia*). Por esse motivo, foram coletadas também sementes de outras espécies madeireiras. No total, foram registradas 76 matrizes, totalizando 32 espécies. Dessas, foram produzidas 4.200 mudas para a implantação dos arboretos (Tabela 1).

O tratamento fungicida das sementes mostrou-se fundamental para o sucesso da germinação. Sementes que não foram tratadas tiveram alto índice de apodrecimento. Genipapo, Itaúba, Tatajuba, Freijó, Cedro doce, Cedro amargo, Roxinho e Angico não apresentaram dormência e tiveram germinação rápida e uniforme (dez dias em média). Segundo Janzen (1967), a produção e queda de frutos na maioria das espécies parecem estar relacionadas à época com condições mais favoráveis para a germinação de sementes, que seria no final da estação seca e início da estação úmida. Talvez por terem sido semeadas logo após a coleta dos frutos, essas espécies não tenham apresentado dormência. No entanto, essa situação pode variar com o grupo sucessional da espécie. Muitas pioneiras apresentam dormência, enquanto que as clímax costumam germinar logo que o fruto amadurece (PIÑA-RODRIGUES & MARTINS, 2012).

Para as espécies que apresentaram germinação lenta e desuniforme, foram realizados tratamentos para a quebra de dormência. Sementes de Angelim ferro e Maçaranduba foram submetidas à escarificação mecânica. No caso do Angelim, foram obtidos ótimos resultados (germinação rápida e uniforme em sete dias). No caso da Maçaranduba, passados dois meses do tratamento, a germinação não foi iniciada. Sem tratamento, a espécie tem germinado 6 meses após a semeadura e de forma bastante lenta. Para o Visgueiro,

foi retirada a goma em água corrente e realizada a escarificação mecânica das sementes e embebição em água a 15°C por 4 hs. Houve germinação rápida e uniforme em sete dias. Espécies como a Cupiúba, o Jutaí e o Pau-de-balsa ainda não apresentaram resultados satisfatórios quanto à germinação das sementes.

Ao longo do período, também foram feitos testes de transplante de plântulas (regeneração natural), para as espécies que já haviam frutificado. Foram obtidos bons índices de pegamento para Abiu, Carapanaúba, Coração-de-negro, Pará-pará e Cupiúba.

Apesar do projeto estar em sua fase inicial, as informações obtidas até o momento e o registro fotográfico das fases de desenvolvimento das espécies já fornecem subsídios para estudos que envolvam o reflorestamento com espécies nativas, o manejo da regeneração natural e a recuperação de áreas alteradas.

### CONCLUSÕES

1. A maioria das sementes não apresentou dormência, provavelmente porque foram plantadas logo após a colheita e beneficiamento dos frutos.
2. O transplante de plântulas pode ser uma boa opção para a produção de mudas de espécies florestais nativas.
3. O tratamento fungicida das sementes foi fundamental para o sucesso da germinação.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa Roraima pela infraestrutura disponibilizada e ao IACTI-RR e ao CNPq pelo financiamento do projeto.

### REFERÊNCIAS

- CAMPOS FILHO, E. M. (org). Plante as árvores do Xingu e Araguaia. Ed. rev. e ampl. - São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. (Série Plante as árvores do Xingu e Araguaia).
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.
- JANZEN, D. H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution*, n.21, p.620-37, 1967.
- JUVENAL, T. L. e MATTOS, R.L.G. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. *BNDIS Setorial*, Rio de Janeiro, n. 16, p. 3-30, 2002.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1998. 2 v.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. e MARTINS, R.B. Dormência: tipos e formas de superação. In: Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas. Mori, E.S, Piña-Rodrigues, F. C. M., Freitas, N. P., Martins R. B. (org.). 1. ed. São Paulo: Instituto Refloresta, p. 19-26, 2012.
- PIRES-O'BRIEN, M.J. e O'BRIEN, C.M. Ecologia e modelamento de florestas tropicais. Belém: FCAP, Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400 p.
- SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J.O.P. Silvicultura na Amazônia Brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas. Belém, CIFOR, 2006. 190p.
- SHORN, L.A. e FORMENTO, S. Silvicultura II: produção de mudas florestais. Apostila. Universidade Regional de Blumenau – Dep. de Engenharia Florestal. Jan 2003. 55p.



**Figura 1- Relação das espécies florestais madeireiras avaliadas no Projeto Tecnologias em apoio à silvicultura de espécies madeireiras em áreas de floresta alterada e savana em Roraima - Edital IACTI-RR/CNPq Nº 001/2012.**

	Espécie	Família	Coleta dos frutos	Ocorrência natural	Quebra de dormência	Observações
1	Abiu da mata * <i>Micropholis venulosa</i>	Sapotaceae	-	Savana	-	transplante de plântulas
2	Andiroba <i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	maio	Floresta	não	boa germinação, mas desuniforme.
3	Angelim ferro * <i>Dinizia excelsa</i>	Fabaceae Mimosoideae	agosto setembro	Floresta	sim	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)
4	Angico <i>Anadenanthera</i> sp.	Fabaceae Mimosoideae	janeiro	Savana	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 10 dias)
5	Breu branco <i>Protium spruceanum</i>	Burceraceae	maio	Floresta	não	baixa germinação
6	Caferana <i>Erisma uncinatum</i>	Vochysiaceae	abril	Floresta	não	baixa germinação
7	Carapanaúba <i>Aspidosperma</i> sp.	Apocynaceae	-	Floresta	-	transplante de plântulas
8	Cedro amargo <i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	agosto	Floresta	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)
9	Cedro doce * <i>Pachira quinata</i>	Bombacaceae	março abril	Floresta	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 5 dias)
10	Coração-de-negro <i>Swartzia panacoco</i>	Fabaceae Papilionoideae	-	Floresta	-	transplante de plântulas
11	Cupiúba * <i>Goupia glabra</i>	Celastraceae	outubro novembro	Floresta	não	baixa germinação
12	Freijó <i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	dezembro	Savana	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)
13	Genipapo * <i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	janeiro	Savana	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 10 dias)
14	Ipê amarelo * <i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	outubro	Savana	não	boa germinação
15	Itaúba * <i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	outubro novembro	Savana	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)
16	Jatobá * <i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	setembro outubro	Floresta	não	boa germinação, mas desuniforme (ao longo de 8 meses)
17	Jutaí mirim <i>Hymenaea parvifolia</i>	Fabaceae Caesalpinoideae	fevereiro	Floresta	não	baixa germinação
18	Maçaranduba * <i>Manilkara huberi</i>	Sapotaceae	dezembro janeiro	Floresta	não	germinação 6 meses após semeio
19	Mata-mata <i>Eschweilera coriacea</i>	Lecytidaceae	fevereiro	Floresta	não	boa germinação e uniforme
20	Marfim * <i>Agonandra braziliensis</i>	Opiliaceae	junho	Savana	não	boa germinação.
21	Mucuíba * <i>Virola surinamensis</i>	Miristicaceae	maio	Áreas úmidas	não	boa germinação
22	Para-para * <i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	-	Floresta	-	transplante de plântulas
23	Paricarana <i>Boudichia virgilioides</i>	Fabaceae Papilionoideae	janeiro	Savana	-	sementes sendo beneficiadas
24	Pau-de-balsa <i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	outubro	Floresta	não	baixa germinação
25	Pau-rainha * <i>Centropogon paraense</i>	Fabaceae Papilionoideae	fevereiro março	Floresta	não	boa germinação, mas desuniforme.
26	Piquiá <i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	novembro	Floresta	não	baixa germinação e desuniforme
27	Roxinho <i>Peltogyne</i> sp.	Fabaceae Caesalpinoideae	janeiro	Floresta	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)
28	Samã <i>Samanea</i> sp.	Fabaceae Mimosoideae	julho	Savana	não	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)
29	Tachi da várzea <i>Triplaris surinamensis</i>	Polygonaceae	setembro	Áreas úmidas	não	boa germinação, mas desuniforme.
30	Tatajuba * <i>Bagassa guianensis</i>	Moraceae	fevereiro março	Floresta	não	boa germinação e uniforme
31	Tauari <i>Couratari</i> sp.	Lecythydaceae	dezembro	Floresta	não	boa germinação
32	Visgueiro <i>Parkia pendula</i>	Fabaceae Mimosoideae	dezembro janeiro	Floresta	sim	germinação rápida e uniforme (cerca de 7 dias)

\* Espécies prioritárias



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE BARBATIMÃO ADUBADAS COM LODO DE ESGOTO

**Isabela Reis Queiroz**<sup>(1)</sup>; **Júlio César Rodrigues Lopes Silva**<sup>(2)</sup>; **Karoline Ferreira Martins**<sup>(3)</sup>; **Nayara Natacha de Jesus Pereira**<sup>(4)</sup>; **Ernane Ronie Martins**<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de mestrado em produção vegetal; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais, belaqueirozz@gmail.com; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

<sup>(2)</sup> Estudante do curso de Agronomia; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

<sup>(3)</sup> Estudante do curso de Engenharia Florestal; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

<sup>(4)</sup> Estudante do curso de Engenharia Florestal; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

<sup>(5)</sup> Professor adjunto; ICA- Instituto de Ciências Agrárias; UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais; Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG.

**Resumo** – O barbatimão é uma planta nativa do Cerrado e destaca-se na medicina popular, e na indústria farmacêutica, por possuir taninos em sua casca. O extrato da casca é utilizado na produção de medicamentos com ação anti-inflamatória e cicatrizante. Desta forma, a intensa demanda pelos metabólitos secundários ameaça as populações de *S. adstringens*. Sabe-se que a produção de mudas é de grande importância para favorecer a reprodução das espécies ameaçadas e com potencial econômico. Neste contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a produção de mudas de barbatimão usando lodo de esgoto como componente do substrato. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. O experimento foi composto por cinco tratamentos, 10 repetições e a unidade experimental formada por três mudas. Os tratamentos consistiram em cinco níveis de lodo de esgoto misturado a solo de Cerrado, variando de 0 a 80%. A dose máxima utilizada nos substratos promoveu 70,4% de mortalidade das plântulas. A dose mínima utilizada promoveu, em média, 22,7% de mortalidade das plântulas. A porcentagem média de emergência foi inversamente proporcional ao aumento das doses de lodo. Concluiu-se que o aumento da porcentagem de lodo de esgoto no substrato interferiu negativamente na sobrevivência das plântulas que demonstraram sinais de intoxicação.

**Palavras-chave:** *Stryphnodendron adstringens*, biossólido, planta nativa.

### INTRODUÇÃO

O *Stryphnodendron adstringens*, também conhecido como barbatimão, é uma árvore pertencente à família Fabaceae e distribui-se amplamente pelo cerrado

brasileiro, é uma espécie arbórea, decídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófila. O *S. adstringens* destaca-se por ser uma planta medicinal muito conhecida no Cerrado, além disso, é uma espécie indicada para a recuperação de áreas degradadas e pode ser utilizada para a extração da madeira, que é pesada, dura e resistente à ação da água e do sol (LORENZI, 2002).

A casca do barbatimão possui alto teor de tanino e é utilizada na medicina popular e na produção de fitoterápicos devido à sua ação adstringente (LORENZI, 1992). A extração de forma desordenada da casca, estimulada em grande parte por indústrias farmacêuticas e pelo mercado informal, tem deixado as árvores mais vulneráveis, ocasionando o esgotamento do recurso (BORGES FILHO & FELFELI, 2003).

Visando a manutenção da biodiversidade a redução do extrativismo, a recomposição de ecossistemas degradados, e o fornecimento de matéria prima para as indústrias farmacêuticas e viveiristas, este trabalho teve como objetivo produzir mudas de *Stryphnodendron adstringens* usando lodo de esgoto como componente do substrato, prática coerente sob o ponto de vista ambiental, social e econômico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Montes Claros, MG.

As sementes utilizadas no experimento foram escarificadas com ácido sulfúrico concentrado por 60 minutos, em seguida, lavadas em água corrente e colocadas para secar à sombra por seis horas. Logo após, a semeadura foi realizada em sacos de polietileno medindo 15x9 cm, foram semeadas cinco sementes em cada saco.

Os substratos utilizados na produção de mudas de barbatimão foram compostos por: 1) Solo do cerrado, 2)

20% de lodo de esgoto e 80% de solo do cerrado, 3) 40% de lodo de esgoto e 60% solo do cerrado, 4) 60% de lodo de esgoto e 40% de solo do cerrado, 5) 80% de lodo de esgoto e 20% solo do cerrado.

A avaliação da emergência e mortalidade das plântulas foi realizada 45 dias após a semeadura.

#### Análise estatística

O experimento foi instalado em delineamento estatístico inteiramente casualizado com cinco tratamentos, 10 repetições e a unidade experimental formada por três mudas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão usando o pacote estatístico SAEG (SAEG, 2007).

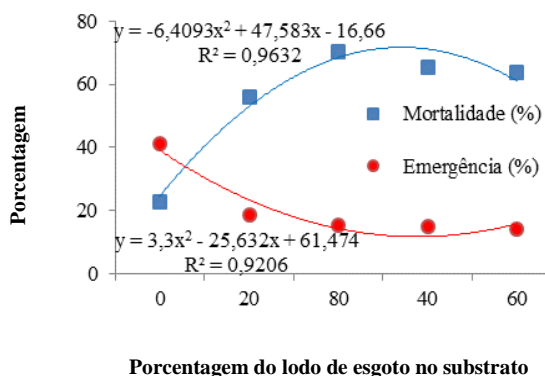
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química dos substratos demonstrou que o aumento das doses de lodo proporcionou uma maior disponibilização de minerais e de matéria orgânica nos substratos. Porém, o pH decresceu nas maiores doses de lodo.

**Tabela 1.** Características químicas dos substratos com lodo de esgoto, utilizados na produção de mudas de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*).

Trat. Lodo Solo	pH	P	K	Ca	Mg	Mat. Org.
0/100%	8	2,61	40	0,50	0,30	1,18
20/80%	4,6	70	60	3	1	2,50
40/60%	4,3	115,00	70	4,80	1,40	3,88
60/40%	4,3	145,00	149	9,00	1,50	6,22
80/20%	4,3	195,00	199	13,40	2,0	7,37

pH em água, P(mg dm<sup>3</sup>), K(mg dm<sup>3</sup>), Mg (cmol dm<sup>-3</sup>), Mat. Org (dag kg<sup>-1</sup>)



**Gráfico 1.** Percentagem de emergência e mortalidade das plântulas de barbatimão, *Stryphnodendron adstringens*, em função da porcentagem de lodo de esgoto no substrato.

A porcentagem de emergência aumentou à medida

que decresceram as porcentagens de lodo de esgoto no substrato. Já a mortalidade foi diretamente proporcional ao aumento das doses.

O efeito negativo, morte das plântulas, da adição de porcentagens crescentes de lodo de esgoto ao substrato não foi observado por Paiva et al. (2009) que constataram que a aplicação de diferentes doses de lodo de esgoto ao solo estimulou o crescimento das mudas de três espécies nativas (aroeira, pau-de viola e unha de vaca) em altura e na produção de biomassa.

A porcentagem média de emergência das plântulas de barbatimão foi inversamente proporcional ao aumento das doses de lodo. Este resultado coincide com os encontrados por Trigueiro e Guerrine (2003) e Moraes et al. (1997) os quais observaram que substratos compostos por porções de lodo de esgoto superiores a 70% e 30% interferiram negativamente no desenvolvimento de mudas de eucalipto e cedro respectivamente. Tal comportamento pode estar ligado as características do substrato, como baixa quantidade de macroporos e alta densidade aparente.

O aumento da porcentagem de lodo de esgoto no substrato proporcionou a diminuição do pH, fato observado por Correa et al. (2010) quando analisaram a fertilidade química de um substrato tratado com lodo de esgoto. O lodo de esgoto neste caso reduziu o pH do substrato de 7,2 para até 4,8. A acidificação dos substratos tratados com lodo de esgoto é frequente e tida como resultado das reações de nitrificação, oxidação de sulfitos e produção de ácidos orgânicos (SIMONETE et al., 2003; BEZERRA et al., 2006).

O excesso de macro e micronutrientes pode ter provocado intoxicação das plântulas, com sintomas como: clorose internerval nas folhas mais velhas, clorose nas folhas mais jovens, clorose e necrose nas extremidades das folhas mais velhas e encarquilhamento nas folhas mais velhas e mais novas.

### CONCLUSÕES

1. O aumento da porcentagem de lodo de esgoto no substrato proporcionou o aumento de macro e micro nutrientes e matéria orgânica.

2. A porcentagem média de emergência das plântulas de barbatimão foi inversamente proporcional ao aumento das doses de lodo.

3. O pH diminuiu com o aumento da dose de lodo no substrato.

4. Provavelmente o excesso de nutrientes interferiu negativamente na sobrevivência das plântulas de *S. adstringens* provocando intoxicações.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPEMIG, ao CNPq, ao PET - Programa de Educação Tutorial e aos Laboratórios de Plantas Mediciniais e de Análise dos Solos da UFMG pela infraestrutura e pelo apoio logístico.

### REFERÊNCIAS

BEZERRA, F. B.; OLIVEIRA, M. A. C. L.; PEREZ, D. V.; ANDRADE, A. G.; MENEGUELLI, N. A. Lodo de esgoto em revegetação de área degradada. Pesq. Agropec. Bras., v. 41, p. 469-476, 2006.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

- BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v.27, n. 5, p. 735-745, 2003.
- CORRÊA, R. S.; SILVA, L. C. R.; BAPTISTA, G. M. M.; SANTOS, P. F. Fertilidade química de um substrato tratado com lodo de esgoto e composto de resíduos domésticos, *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.14, n.5, p.538-544, 2010.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. v.1. 373p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas Medicinais do Brasil Nativas e Exóticas. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002, 296p.
- MORAIS, S. M. J.; ATAIDE, P. R. V.; GARCIA, D. C.; KURTZ, F. C.; OLIVEIRA, O. S.; WAZLAWICK, L. F. Uso do lodo de esgoto de Corsan Santa Maria-RS comparado com outros substratos orgânicos. *Sanare*, v.6, n.6, p.44-49, 1997.
- PAIVA, A.V.; POGGIANI, F.; GONÇALVES, J.L.M.; FERRAZ, A.V. Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas, adubadas com diferentes doses de lodo de esgoto seco e com fertilização mineral. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v.37, n.84, p.499-511, 2009.
- SAEG. SAEG: sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.
- SIMONETE, M.A.; KIEHL, J.C.; ANDRADE, C. A.; TEIXEIRA, C.F.A. Efeito do lodo de esgoto em um Argissolo e no crescimento e nutrição de milho. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 38, p. 1187-1195, 2003.
- TRIGUEIRO, R. M.; GUERRINE, I. A. Uso de biossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto, *Scientia Florestalis*, n.64, p. 150-162, 2003.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE JATOBÁ

(*Hymenaea courbaril* L.)

**Marlúcio Mateus Silva**<sup>(1)</sup>; **Luciana de Moura Gonzaga**<sup>(2)</sup>; **Ana Catarina Monteiro Carvalho Mori da Cunha**<sup>(3)</sup>; **Glauciana da Mata Ataíde**<sup>(3)</sup>; **André Narvaes da Rocha Campos**<sup>(3)</sup>

(1) Estudante, Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais; marluciomateus04@hotmail.com; Av. Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Lindo Vale, Rio Pomba, MG, 36180-000.

(2) Mestranda, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras; Caixa Postal 3037, Lavras, MG, 37200-000.

(3) Professor; Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais; Av. Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Lindo Vale, Rio Pomba, MG, 36180-000.

**Resumo** - O jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) encontra-se ameaçado de extinção devido a processos de fragmentação e desmatamento. Assim, estudos relacionados à produção de mudas desta arbórea são relevantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes substratos na produção de mudas de jatobá. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 10 formulações de substratos e 4 repetições. Os substratos consistiram em misturas de solo, esterco bovino, cama de aviário, fertilizante químico e areia, em diferentes proporções. O experimento foi encerrado ao final de 210 dias sendo realizadas medições de altura (H), diâmetro do coleto (DC) das mudas, peso de massa seca de parte aérea (MSPA), radicular (MSR), e total (MST). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Não houve diferença significativa entre os substratos testados, o que possibilita o uso de acordo com o custo e a disponibilidade local de cada. O uso dos substratos com misturas de esterco bovino ou cama de aviário são promissores na produção de mudas de jatobá. Estes devem ser utilizados por serem eficientes tanto quanto os fertilizantes químicos, além disso promovem aproveitamento de resíduos reduzindo custos e evitando contaminação ambiental.

**Palavras-chave:** adubação orgânica, aproveitamento de resíduos, arbórea nativa.

### INTRODUÇÃO

Dentre os países da América Latina, o Brasil é um dos mais ricos em termos de biodiversidade (VALOIS, 2004), diante desse fato tamanha riqueza e singularidade representam um desafio para a conservação da biodiversidade frente às diversas atividades antrópicas que direta e indiretamente afetam os ecossistemas naturais.

Dentre as espécies florestais nativas do Brasil, o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) merece atenção por se encontrar ameaçado de extinção. A espécie ocorre de forma natural na maioria dos estados, do Piauí ao norte do Paraná, na floresta semidecídua. Pertencente a família Caesalpiniaceae, o jatobá é uma árvore hermafrodita, semicaducifólia do grupo sucessional secundária tardia (CARVALHO, 2003). Suas sementes apresentam tegumento impermeável à entrada de água.

O jatobá possui vários produtos e usos, tais como: resina; substâncias tanantes; a polpa dos frutos carnosos e farinácea, com odor adocicado é utilizada na alimentação humana e animal; apícola; na medicina popular no tratamento de problemas pulmonares, alivia dores estomacais, diuréticos, etc.; além de ser usada na arborização de estradas, parques e praças (CARVALHO, 2003). É indicado para plantios heterogêneos em programas visando à recuperação de áreas degradadas (MARTINS, 2009) e é considerada promissora como fitorremediadora para revegetação de

áreas com solos contaminados por metais pesados (CARVALHO, 2003).

Segundo Martins (2009) em projetos de restauração florestal onde se busca formar florestas com alta diversidade de espécies nativas, há a grande dificuldade de se encontrar nos viveiros mudas de uma gama variada de espécies. Isto ocorre, pois poucos são os estudos relacionados a questões básicas para promover a introdução dessa espécie em projetos de recuperação de áreas degradadas. Assim, estudos relacionados à produção de mudas de jatobá são relevantes, tendo em vista que mudas são a matéria prima dos programas de recuperação.

O uso de resíduos orgânicos oriundos de propriedades rurais é altamente promissor por consistir em eficientes alternativas para a redução de uso de adubação química. Os substratos formulados com materiais orgânicos representam economia de recursos, redução de custos, aproveitamento de resíduos, e consequentes ganhos ambientais (KONZEN, 2003). E ainda podem propiciar adequada nutrição às mudas de espécies florestais.

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes composições de substratos na produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Horto Florestal, no Laboratório de Propagação de Plantas e no Laboratório de Microbiologia do Solo do Departamento de Agricultura e Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba). As sementes de jatobá foram coletadas no município de Nepomuceno, Minas Gerais, sendo os frutos colhidos no mês de agosto, maduros e no chão sob as árvores. No beneficiamento, as sementes foram retiradas do fruto e colocadas em bandejas com água por 20 minutos para facilitar a remoção da polpa farinosa. Procedeu-se o tratamento de quebra de dormência através da escarificação mecânica atritando-se a um dos lados das sementes em lixa.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo testadas 10 formulações de substratos, com quatro repetições de três plantas por parcela. Os substratos testados foram formulados a base de esterco bovino e cama de aviário, em diferentes proporções, a saber: T1: solo puro; T2: solo + fertilizante (conforme metodologia descrita em MACEDO, 1993); T3: 80% solo + 20% areia; T4: 80% solo + 20% areia + fertilizante; T5: 60% solo + 20% areia + 20% cama de aviário; T6: 50% solo + 20% areia + 30% cama de aviário; T7: 40% solo + 20% areia + 40% cama de aviário; T8: 60% solo + 20%

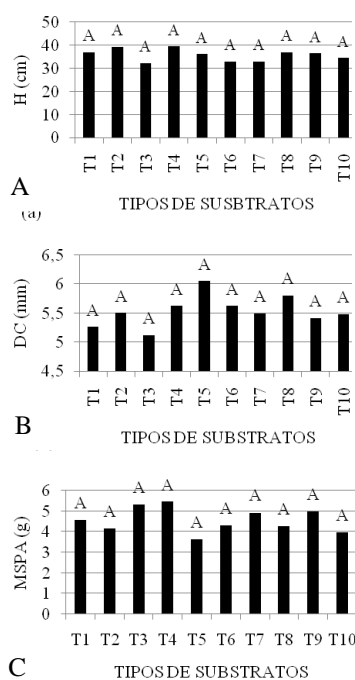
areia + 20% esterco bovino; T9: 50% solo + 20% areia + 30% esterco bovino e T10: 40% solo + 20% areia + 40% esterco bovino.

Os materiais usados na composição dos substratos foram peneirados e misturados nas proporções que constituíram os tratamentos. Em seguida, os substratos foram dispostos em sacos de polietileno com dimensões de 7 cm de diâmetro X 20 cm de altura. As mudas foram irrigadas duas vezes ao dia. Após o tratamento para a quebra de dormência, as sementes foram semeadas a uma profundidade de 2 cm.

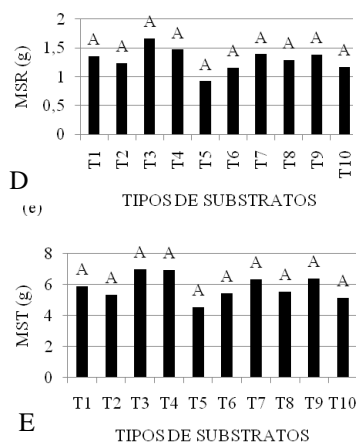
Ao final de 210 dias, foi encerrado o experimento e realizada a medição de altura (H), utilizando-se régua graduada em centímetros, e do diâmetro do coleto (DC), com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Em seguida, as plantas foram colhidas e subdivididas em raiz e parte aérea, lavadas em água destilada e secas em estufa com circulação forçada de ar a 65° C, até que atingir peso constante. A determinação do peso de massa seca de raiz (MSR) e peso de massa seca da parte aérea (MSPA) foi realizada em balança analítica com precisão de 0,01 g. Os resultados obtidos, para cada variável analisada, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados quanto à H, DC, MSPA, MSR e MST não apresentaram diferenças significativas entre os tipos de substratos avaliados, estes resultados possibilitam a escolha de qualquer um dos substratos testado de acordo com o custo e disponibilidade local para a produção de mudas de jatobá (Figura 1).







**Figura 1.** Efeito de substratos quanto à (A) altura (H), (B) diâmetro do coleto (DC), (C) peso de matéria seca da parte aérea (MSPA), (D) peso de matéria seca de raiz (MSR) e (E) peso de matéria seca total (MST) em mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) aos 210 dias. Onde: T1 - solo puro; T2 - solo + fertilizante; T3 - 80% solo + 20% areia; T4 - 80% solo + 20% areia + fertilizante; T5 - 60% solo + 20% areia + 20% cama aviária (CA); T6 - 50% solo + 20% areia + 30% CA; T7 - 40% solo + 20% areia + 40% CA; T8 - 60% solo + 20% areia + 20% esterco bovino (EB); T9 - 50% solo + 20% areia + 30% EB; e T10 - 40% solo + 20% areia + 40% EB. \* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As mudas de espécies florestais estão aptas para o plantio no campo com valores de altura entre 15 e 30 cm (PAIVA & GOMES, 2000). No presente estudo, para todos os tipos de substratos testados, os valores obtidos superaram os recomendados pela literatura.

Em relação ao DC, Carneiro (1995) relata que esta variável deve apresentar maiores valores, sendo que expressa melhor equilíbrio do crescimento da parte aérea. Muitos pesquisadores indicaram como ideais para as espécies florestais diferentes valores para este aspecto morfológico, sendo ideais os superiores a 6,4 mm (GOMES, 2001). Neste experimento, para o jatobá valores próximos ao supracitado foram obtidos nos tratamentos com uso de substratos orgânicos, especialmente o T5 que possui cama aviária e T8 com esterco bovino, nas menores proporções para os dois tratamentos.

Avaliando à produção de matéria seca das plantas, é conveniente que esta apresente valores máximos, dessa forma pode se inferir que as mudas apresentam maior vigor, biomassa e capacidade fotossintética, levando a um melhor desenvolvimento das plantas. Para as mudas de jatobá verificou se que os substratos do tratamento T3, que contém solo e 1/5 de areia, e o T4 com a mesma composição e acréscimo de fertilizante obtiveram os melhores resultados, proporcionando os valores máximos de biomassa para mudas. Carvalho Filho *et al.* (2003) recomendaram uma mistura de substratos contendo solo, areia e esterco bovino (1:2:1) para a produção de mudas de *Hymenaea courbaril* L., aos 180 dias de idade, este

resultado é similar ao obtido neste experimento, o que possibilita inferir que mudas desta espécie tem um bom desenvolvimento em substratos contendo matéria orgânica.

Misturas de substratos alternativas promovem economia de recursos, redução de custos com fertilizantes químicos, diminuição de impactos ambientais pelo aproveitamento de resíduos etc. Substratos composto de material orgânico de origem animal, principalmente os dejetos, são os mais promissores diante, principalmente, das espécies florestais nativas. A adubação química é dispensável para produção de mudas da espécie, o que possibilita redução de custos e sustentabilidade do processo.

## CONCLUSÕES

1. Para a produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) recomenda se o uso de substrato formulados co misturas de compostos orgânicos, pois consegue-se produzir mudas a baixo custo, promovendo reaproveitamento de recursos oriundos de propriedade rural, evitando contaminação e reduzindo possíveis impactos ambientais.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995, 451 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas. 2003, 601-607p.
- CARVALHO FILHO, J. L. S. et al. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. *Cerne*, v.9, n.1, p. 109-118, 2003.
- GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K.** 2001. 126f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- KONZEN, E. A. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. **Circular Técnica**, 31. 10 p. 2003.
- MACEDO, A.C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas.** São Paulo: Fundação florestal, 1993.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviário e de mineração.** 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2009, 270 p.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. 69p. (Cadernos Didáticos, 72).
- VALOIS, A. C. C. A biodiversidade e os recursos genéticos. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, 2004.



# Nativas 2014

## Simpósio sobre produção de sementes e mudas

### SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM DIFERENTES NÍVEIS DE LUMINOSIDADE NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE JATOBÁ, PARAGOMINAS, PA

**José Jaime Pessoa do Nascimento Filho**<sup>(1)</sup>; **Amanda Pinheiro Fortaleza**<sup>(1)</sup>; **Lyssa Martins de Souza**<sup>(1)</sup>; **Helder da Silva Costa**<sup>(1)</sup>; **Luciana Maria de Barros Francez**<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduandos do curso de Engenharia Florestal; Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas; e-mail:jaime-linux@hotmail.com. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)/Campus Paragominas, Rodovia PA 256, Km 6, CEP:68625.400, Caixa Postal: 284. <sup>(2)</sup> Engenheira Florestal, M.Sc. Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas.

**Resumo** – Uma das maiores dificuldades enfrentadas na produção de mudas de espécies florestais nativas é o crescimento lento da maioria delas. O presente trabalho propôs avaliar tratamentos para superação de dormência em diferentes níveis de luminosidade, no desenvolvimento de mudas de jatobá. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, onde foram dispostas 36 sementes por tratamento distribuídas em 3 repetições de 12 indivíduos cada, totalizando 144 sementes. As sementes foram submetidas a dois tratamentos para superação de dormência: T1 – Escarificação mecânica e T2 – Escarificação mecânica e imersão em água por 12h. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância pelo teste “F” (5% de probabilidade). As análises estatísticas foram feitas com auxílio do software MINITAB 6.0. Os resultados evidenciaram diferenças significativas entre os tratamentos para superação de dormência, entre os blocos testados (pleno sol e 70% luminosidade) e, também para a interação tratamento-bloco em todas as variáveis analisadas. O tratamento escarificação mecânica seguido de imersão em água por 12h, em ambiente à 70% de luminosidade apresentou os melhores resultados para altura e diâmetro do caulículo e, quanto ao número de folhas, recomenda-se a produção das mudas em ambiente a pleno sol.

**Palavras-chave:** *Hymenaea courbaril* L., mudas, espécies nativas, condições luminosas.

#### INTRODUÇÃO

Um dos fatores que devem ser levados em consideração para se ter êxito nos projetos de reflorestamentos comerciais depende, dentre outros fatores, da escolha das espécies. Quanto mais se tem conhecimento sobre determinada espécie, principalmente no que se refere à ecologia e ao seu comportamento silvicultural, melhor será a escolha (CUNHA et al., 2005).

Apesar dos estudos realizados sobre espécies florestais nativas, muitos questionamentos ainda existem (MORAES, 1998), dessa forma estudos sobre

os procedimentos e recomendações técnicas para a produção de mudas de qualidade são incipientes (DUTRA et al., 2012).

Uma das maiores dificuldades enfrentadas na produção de mudas de espécies florestais nativas é o crescimento lento da maioria delas, principalmente, daquelas classificadas como tardias ou clímax. Em função disso, é de grande relevância a definição de estratégias que favoreçam a produção de mudas com qualidade, em menor espaço de tempo e em condições acessíveis (GALVÃO, 2000).

É conhecido que algumas sementes não germinam mesmo quando submetidas a condições ambientais consideradas favoráveis, sendo estas classificadas como dormentes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). A dormência é um fenômeno que distribui a germinação no tempo como resultado da estratégia evolutiva das espécies para garantir que algumas encontrem condições ambientais favoráveis para desenvolver plantas adultas (FLORIANO, 2004).

Estudos desenvolvidos sobre crescimento de mudas de árvores nativas em função da luminosidade têm apontado respostas diferenciadas entre as espécies (PAIVA & POGGIANI, 2000). Como resultado, tem-se observado que a eficiência no crescimento da planta pode ser relacionada à habilidade de adaptação às condições luminosas do ambiente (SILVA et al., 2007).

Além disso, o crescente interesse na propagação de espécies florestais nativas demanda informações básicas sobre as características germinativas das sementes dessas espécies (SILVA & CARVALHO, 2008).

Em virtude da importância de estudos relacionados ao desenvolvimento de mudas de espécies florestais nativas, o presente trabalho propôs avaliar tratamentos para superação de dormência em diferentes níveis de luminosidade, no desenvolvimento inicial de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), a fim de colaborar para melhor compreensão das características da espécie.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O município de Paragominas está localizado na Região Norte – PA, Mesorregião geográfica Sudeste Paraense e

microrregião de Paragominas (IBGE, 2010), zona fisiográfica Guajarina, entre as coordenadas de 02° 25' e 04° 09' S e 046° 25' e 048° 54' W Gr, às margens da Rodovia BR 010 (BASTOS et al., 2005).

O experimento foi desenvolvido em viveiro, pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia/Campus Paragominas. Foram utilizadas sementes da espécie jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) provenientes da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram testadas duas situações para quebra de dormência em diferentes níveis de luminosidade.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (Pleno sol e 70% de luminosidade), onde foram dispostas 36 sementes por tratamento distribuídas em 3 repetições de 12 indivíduos cada, totalizando 144 sementes a serem plantadas. As sementes foram submetidas a dois tratamentos para superação de dormência: T1 – Escarificação mecânica e T2 – Escarificação mecânica e imersão em água por 12 horas.

As sementes foram plantadas em substrato constituído de terra preta, previamente peneirada em peneira de malha nº 5. Foram utilizados sacos de polietileno tamanho 15cm x 25cm x 05cm. A irrigação foi realizada duas vezes ao dia (pela manhã e fim de tarde), durante todos os dias da semana, com o auxílio de um irrigador. Após a semeadura, foram feitas observações a cada 10 dias até o final do período de avaliação (40 dias).

As variáveis coletadas foram número de folhas, altura do caulículo (com o auxílio de fita centimétrica de 1,5m) e diâmetro do caulículo à altura do solo, com auxílio de paquímetro digital.

#### Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software MINITAB 6.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apontou diferenças significativas entre os tratamentos para superação de dormência, entre os blocos testados (pleno sol e 70% luminosidade) e, também para a interação tratamento-bloco para todas as variáveis analisadas. Essa interação diz respeito ao efeito que o tratamento pode ter sobre o bloco e vice-versa (Tabela 1).

O fator luz tem sido reconhecido como o fator mais importante para os mecanismos de regeneração e crescimento das florestas. A maneira como as espécies se distribuem em uma comunidade está influenciada pelas diferenças na disponibilidade de luz, que condiciona grande parte dos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas (ENGEL & POGGIANI, 1990).

**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) das variáveis avaliadas em mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), aos 40 dias de semeadura, produzidas em diferentes níveis de luminosidades, Paragominas, PA.

Causa de Variação	gl	SQ	QM	F	p
<b>Número de Folhas</b>					
Tratamento	1	48,00	48,00	61,63	<0,001*
Blocos	1	12,00	12,00	15,41	0,004*
Interação	1	5,33	5,33	6,85	0,031*
Resíduo	8	6,23	0,78		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>71,56</b>			
<b>Altura</b>					
Tratamento	1	701,66	701,66	56,20	<0,001*
Blocos	1	99,65	99,65	7,98	0,022*
Interação	1	140,63	140,63	11,26	0,01*
Resíduo	8	99,88	12,49		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>1041,82</b>			
<b>Diâmetro do Caulículo</b>					
Tratamento	1	7,25	7,25	789,20	<0,001*
Blocos	1	7,16	7,16	779,08	<0,001*
Interação	1	7,70	7,70	837,28	<0,001*
Resíduo	8	0,07	0,01		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>22,18</b>			

\* Diferença Significativa ( $p < 0,05$ )

As mudas produzidas em ambiente com 70% de luminosidade apresentaram os maiores valores médios, para altura e diâmetro do caulículo (DC) quando comparado aos tratamentos a pleno sol e menor valor médio, para a variável número de folhas quando comparado à T2 em ambiente a pleno sol. Não houve germinação no T1 à 70% de luminosidade (Tabela 2).

Em relação ao número de folhas (NF), houve uma interação significativa entre ambiente e escarificação. Mudas produzidas em pleno sol apresentaram maiores valores médios, de número de folhas, quando comparadas aos valores em ambiente com 70% de luminosidade.

**Tabela 2.** Número de folhas (NF), altura (cm) e diâmetro do caulículo (DC), de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), aos 40 dias de semeadura, em Paragominas, PA.

Parâmetros	Pleno sol					
	T1			T2		
	NF	Altura	DC	NF	Altura	DC
<b>Média</b>	3,71	13,93	3,14	6	20,7	3,11
<b>Desvio Padrão</b>	1,38	5,34	0,33	0	3,96	0,21
Parâmetros	70% Luminosidade					
	T1			T2		
	NF	Altura	DC	NF	Altura	DC
<b>Média</b>	0	0	0	5,5	22,28	3,19
<b>Desvio Padrão</b>	0	0	0	1,77	7,62	0,26

Resultados contrários foram encontrados por Lima et al. (2010), em que mudas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang e *E. contortisiliquum* expostas ao tratamento com pleno sol, apresentaram um número de folhas inferior ao do tratamentos 30% de sombreamento.

O maior valor médio, em altura, foi encontrado em T2 à 70% de luminosidade. Mazzei et al. (1999), em estudo com *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang, constataram que o sombreamento promoveu maior altura das plantas. Segundo Moraes Neto et al. (2000), a capacidade de espécies em apresentar crescimento acelerado quando sombreadas funciona como um importante mecanismo de adaptação, em que se constitui como estratégia para evitar condições de baixa intensidade luminosa.

No entanto, alguns autores inferem que a luminosidade e o sombreamento não exercem influência quanto à determinação da variável altura das plantas (SOUZA-SILVA et al., 1999).

Com relação ao diâmetro do caulículo o maior valor médio, foi encontrado em T2, a 70% de luminosidade. No estudo de Almeida et al. (2005) *Hymenaea courbaril* L. não apresentou diferenças nessa variável a 30 e 50% de sombreamento em relação às mudas cultivadas à pleno sol. No entanto, em *Acacia mangium* houve redução no diâmetro do colo com o sombreamento.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento escarificação mecânica seguido de imersão em água por 12 horas, em ambiente à 70% de luminosidade apresentou os melhores resultados para altura e diâmetro do caulículo.

2. O ambiente a pleno sol apresentou os melhores resultados para número de folhas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. M. Z.; SOARES, A. M.; CASTRO, E. M. de; VIEIRA, C. V., GAJEGO, E. B.; I. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. *Ciência Rural*, v.35, n.1, p.62-68, 2005.
- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; FIGUEIREDO, R. de O.; SILVA, G. de F. G. da. *Características agroclimáticas do município de Paragominas*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 228. 2005. 21p.
- CARVALHO, N. M. e NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A. de.; ALCÂNTARA BRUNO, R. de L.; SILVA, J. A. L. da.; SOUZA, V. C. de. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.507-516, 2005.
- DUTRA, T. R.; GRAZZIOTTI, P. H.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D. Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis de sombreamento e substratos. *Revista Ciência Agronômica*, v.43, n.2, p.321-329, abr-jun, 2012.
- ENGEL, V. L. e POGGIANI, F. *Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais*. IPEF, n..43/44,p.1-10, 1990.
- FLORIANO, E. P. *Germinação e dormência de sementes florestais*. Santa Rosa: ANORGS (ANORGS – RIO GRANDE DO SUL. Caderno Didático, 2), 2004. 19p.
- GALVÃO, A. P. M. *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 351p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Demográfico 2010*. IBGE Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=150550>>. Acesso em: 01 set. 2013.
- LIMA, A. L. da S.; ZANELLA, F.; CASTRO, L. D. M. de. Crescimento de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang. e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae) sob diferentes níveis de sombreamento. *Acta Amazonica*, v. 40, n. 1, p. 43-48, 2010.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384p.
- MAZZEI, L.J.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; FRANCO, A.C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang em viveiro. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, v. 4, p. 21-29, 1999.
- MORAES NETO, S.P.; GONÇALVES, J.L.M.; TAKAKI, M.; CENCI, S.; GONÇALVES, J.C. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na Mata Atlântica, em função do nível de luminosidade. *Revista Árvore*, v. 24, p. 35-45, 2000.
- PAIVA, A. V. de e POGGIANO, F. Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas plantadas no sub-bosque de um fragmento florestal. *Scientia Forestalis*, n. 57, p. 141-151, jun., 2000.
- SILVA, B. M. da S. e CARVALHO, N. M. de. Efeitos do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. – Fabaceae) de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, v.30, n.1, p.55-65, 2008.
- SILVA, B. M. da S. e; LIMA, J. D.; DANTAS, V. A. V.; MORAES, W. da S.; SABONARO, D. Z. Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1019-1026, 2007.
- SOUZA-SILVA, J.C.; SALGADO, M.A.S.; FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; FRANCO, A.C. Desenvolvimento inicial de *Cabralea canjerana* Saldanha em diferentes condições de luz. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, v. 4, p. 80-89, 1999.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## TROCAS GASOSAS EM MUDAS DE *Maytenus ilicifolia* SUBMETIDAS A RUSTIFICAÇÃO POR MANEJO DA IRRIGAÇÃO

**João Alexandre Lopes Dranski**<sup>(1)</sup>; **Artur Soares Pinto Júnior**<sup>(2)</sup>; **Paulo Ricardo Lima**<sup>(2)</sup>; **Ubirajara Contro Malavasi**<sup>(3)</sup>; **Marlene de Matos Malavasi**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisador; Programa de Pós-graduação em Agronomia; Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Pernambuco 1777, CEP: 85960-000; Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: joaodranski@yahoo.com.br; <sup>(2)</sup> Estudante, Programa de Pós-graduação em Agronomia; Universidade Estadual do Oeste do Paraná; <sup>(3)</sup> Professor (a) Associado (a); Centro de Ciências Agrárias; Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Pernambuco 1777, CEP: 85960-000; Marechal Cândido Rondon, PR.

**Resumo** – O sucesso do estabelecimento de mudas de mudas florestais pode ser alcançado mediante ao condicionamento no viveiro, principalmente quando a estiagem é o principal entrave na época do plantio. O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes regimes de rega em mudas de *M. ilicifolia* com diferentes tamanhos por meio de trocas gasosas e resistência ao estresse hídrico. Mudas propagadas em recipientes foram divididas em duas classes quanto a altura: maiores ou menores que 18,0 cm e submetidas a três regimes de irrigação na fase de rustificação. Ao final de oito semanas, avaliou-se trocas gasosas e parte das mudas foram transplantadas em vasos para resistência ao déficit hídrico, durante nove semanas. Avaliou-se o conteúdo relativo de água nas folhas. O experimento seguiu o delineamento inteiramente ao acaso em arranjo bifatorial. As médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. A redução gradativa do regime de regas não limitou a capacidade de trocas gasosas, e associado a mudas de maiores dimensões resultaram na manutenção da turgescência foliar por maior período de tempo, que pode garantir a sobrevivência no campo, mediante a continuidade dos processos metabólicos.

**Palavras-chave:** Espinheira-santa, condicionamento de mudas, turgescência foliar.

### INTRODUÇÃO

Na implantação de povoamentos florestais, as mudas são afetadas severamente por diversas formas de estresse, principalmente nas primeiras semanas de desenvolvimento. Este é considerado um período crítico no sucesso do plantio de espécies lenhosas. As respostas visuais do crescimento vegetal relacionadas aos diferentes mecanismos ou processos fisiológicos desencadeados durante este período são denominadas de “choque pós-plantio”, pois a muda precisa criar a

conexão entre raiz e solo, possibilitando sua permanência no ambiente (CLOSE et al., 2005).

A rustificação refere-se ao conjunto de práticas culturais adotadas durante a formação das mudas com finalidade de aumentar a tolerância ao choque do plantio. Alguns exemplos compreendem a redução da densidade de mudas, a monda das mudas para áreas com diferentes regimes de luz e temperatura e redução da frequência de regas (JACOBS & LANDIS, 2009).

A irrigação afeta aspectos morfofisiológicos relacionados a rusticidade de mudas. Alterações na condutância estomática, ajustamento osmótico, assimilação líquida de CO<sub>2</sub> e redução no crescimento da parte aérea com maior percentual de raízes são algumas evidências em estudos de condicionamento a deficiência hídrica (VILLAR-SALVADOR et al., 2004; THOMAS, 2009).

Na produção de mudas por sementes de espécies nativas, a heterogeneidade do crescimento aéreo é corriqueiramente observada dada a variabilidade genética das matrizes, assim como o manejo no viveiro, que externa comportamento diferenciado de crescimento, gerando mudas com diferentes padrões de qualidade, onerando em classificação antevendo a expedição.

*Maytenus ilicifolia* [(Schrad.) Planch.] ocorre em toda região ecológica da Floresta Semidecidual, sendo referenciada como espécie com potencial para programas de reflorestamento com fins conservacionistas e a extração de compostos químicos das folhas faz com que a espécie seja cultivada pra fins econômicos (OLIVEIRA et al., 2009).

Na região oeste do Paraná, os principais entraves para o sucesso do estabelecimento de povoamentos florestais é a precipitação irregular, ocorrendo períodos de estiagem durante a janela de plantio; logo, a produção de mudas condicionadas a períodos de deficiência hídrica pode elevar o sucesso do plantio.

O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes regimes de rega em mudas de *M. ilicifolia* com

diferentes tamanhos por meio de trocas gasosas e resistência ao estresse hídrico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação com 50% de sombreamento na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, PR, entre agosto de 2010 a julho de 2011. A temperatura média do ambiente propagativo manteve-se a  $27,0 \pm 3,0$  °C e a umidade relativa do ar de  $73,0 \pm 7,0$  %.

Adotou-se o delineamento inteiramente ao acaso em arranjo bifatorial (2x3) com quatro repetições de doze mudas. Os tratamentos constituíram de duas classes de tamanho quanto a altura da parte aérea: maiores ou inferiores a 18,0 cm, provenientes da mesma data de semeadura, e três regimes hídricos na fase de rustificação: rega diária (controle); rega a cada dois dias (intercalar); e gradativa, que consistiu na redução gradativa da irrigação por oito semanas (primeira e segunda semanas com regas diárias, terceira e quarta semanas com regas a cada dois dias, quinta e sexta semanas com regas a cada três dias, e sétima e oitava semana com regas a cada quatro dias).

A semeadura ocorreu em agosto de 2010, em tubetes de 120 cm<sup>3</sup> de seção circular, preenchidos com uma mistura de substrato comercial a base de casca de pinus e solo local na proporção de 4:1 (v.v.) e acomodados em bandejas plásticas com capacidade para 96 recipientes. A fertilização constou de 50 g de fertilizante de liberação controlada (Osmocote® Mini Prill 5-6 meses) da formulação N<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (18-5-9) para 25 kg de substrato.

O tempo de formação das mudas foi de cinquenta e duas semanas após a semeadura. Foi realizada a redução pela metade da ocupação dos tubetes nas bandejas plásticas e a outra metade, transferidos para bandejas plásticas adicionais, quando externaram 10 cm de altura. As mudas foram irrigadas diariamente, por aspersão, próximas à capacidade de campo, sempre as 9:00 h.

O tempo de crescimento foi de vinte e seis semanas após a emergência, sendo então tomadas medidas da altura de todos os indivíduos e agrupadas com base na distribuição de frequências com duas classes, cujos intervalos foram de 13,0 a 17,9 cm e 18,0 a 22,9 cm.

As últimas oito semanas foram destinadas a imposição dos tratamentos e ao final, avaliou-se em quatro mudas por repetição, as taxas assimilação líquida de carbono (*A*), condutância estomática (*g*), transpiração (*E*), temperatura foliar (*T<sub>f</sub>*) e a concentração de CO<sub>2</sub> intracelular (*C<sub>i</sub>*).

As taxas de *A*, *g*, *E*, *T<sub>f</sub>* e *C<sub>i</sub>* foram medidas em sistema aberto, sob luz saturante artificial (1200 mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), e concentração de CO<sub>2</sub> ambiente, sob temperatura constante de 25 °C, com o auxílio de um analisador de gás a infravermelho portátil (LI-6400XT). As avaliações foram efetuadas pela manhã, das 9:00 as 12:00 h, seguindo a orientação cardeal, na última folha recém expandida.

O teste da avaliação da resistência ao estresse hídrico foi conduzido com seis repetições de uma muda

por tratamento. Mudas resultantes da rustificação foram transplantadas para vasos de 22 dm<sup>3</sup> preenchidos com solo do local peneirado e mantidos em casa de vegetação por nove semanas. Os vasos foram irrigados até a capacidade de campo no ato do plantio, posteriormente, houve a suspensão total da irrigação. Avaliou-se a cada três semanas o teor relativo de água da folha obtido de cinco discos de 1,0 cm de diâmetro de limbo foliar, de diferentes folhas, coletados às 14:00 h.

### Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Lilliefors para normalidade da distribuição dos resíduos e o teste de Cochran e Bartlett para homogeneidade das variâncias, seguido da análise de variância (ANOVA). Na avaliação da resistência ao estresse hídrico foi utilizado o arranjo fatorial 3 x 2 x 3, adicionando três avaliações no tempo. Quando da existência de significância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade com o auxílio do software SAEG 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os parâmetros avaliados apresentaram distribuição normal dos resíduos e homogeneidade das variâncias ao nível de 5% de probabilidade. A ANOVA revelou não haver efeito de interação entre os parâmetros avaliados para as trocas gasosas. Todos os parâmetros avaliados externaram significância para regime hídrico.

O regime de irrigação gradativa resultou na maior taxa de *A*, pois manteve taxas de *g* e *E* semelhantes ao tratamento controle, porém com menor valor para *C<sub>i</sub>*, indicando maior eficiência de carboxilação de CO<sub>2</sub> (Tabela 1). Já para rega intercalar, ocorreu uma redução de *g* e conseqüentemente, em *E* e *A*, minimizando a capacidade de assimilação de CO<sub>2</sub>, resultando no maior consumo do CO<sub>2</sub> do mesófilo foliar. O tratamento controle por manter maiores médias para *g* e *E* resultou na menor temperatura foliar.

**Tabela 1.** Parâmetros de trocas gasosas em mudas de *M. ilicifolia* submetidas a regimes de irrigação na fase de rustificação.

Regime hídrico	<i>A</i>	<i>C<sub>i</sub></i>	<i>g</i>	<i>E</i>	<i>T<sub>f</sub></i>
	$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$		$\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$		°C
Controle	3,99b*	234,5a	0,051a	0,81a	23,5b
Intercalar	3,36c	172,8c	0,029b	0,51b	24,7a
Gradativa	4,54a	198,9b	0,048a	0,75a	24,9a

\*médias não seguidas da mesma letra minúscula na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

A redução da condutância estomática, nas taxas de transpiração e conseqüentemente, na assimilação de CO<sub>2</sub> são respostas clássicas em vegetais submetidos ao déficit hídrico (TAIZ & ZEIGER, 2009). Contudo, quando o déficit hídrico ocorre de maneira gradual, mudas de *M. ilicifolia* se aclimatam a disponibilidade hídrica, mantendo mecanismos de assimilação de CO<sub>2</sub> principalmente pelo aumento no consumo de CO<sub>2</sub> intracelular.

Pequenas diferenças de condutância estomática foram responsáveis por elevar a temperatura foliar, indicando que o aquecimento da folha é indicativo de reduções nas taxas de transpiração, limitando a perda de calor latente



resultante da radiação incidente no limbo foliar.

No ato do transplantio não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para teor relativo de água, que externou média de 80,5%. Na avaliação da resistência ao estresse hídrico, a ANOVA relevou interação significativa entre regime de regas e tempo, e entre tamanho da muda e tempo.

Até a sexta semana, mudas mantidas sob irrigação em dias intercalados e redução gradativa dos dias de irrigação resultaram no maior teor de água nas folhas, externado algum mecanismo de conservação de água em comparação ao tratamento controle (Figura 2). Na nona semana, o maior teor de água foi observado em mudas submetidas a redução gradativa dos dias de irrigação.

**Tabela 2.** Teor relativo de água (%) em mudas de *M. ilicifolia* submetidas a regimes de irrigação na fase de rustificação.

	3ª semana	6ª semana	9ª semana
<b>Regime hídrico x tempo</b>			
Controle	71,9bA	74,5bA	65,6bB
Intercalar	80,0aA	79,6aA	67,5bB
Gradativa	81,5aA	79,2aA	72,0aB
<b>Tamanho x tempo</b>			
Grande	79,1aA	78,2aA	70,3aB
Pequena	76,5bA	77,3aA	61,4bB

\*médias não seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem estatisticamente entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Mudas menores, por possuírem menor uso do substrato pelas raízes e armazenar maior quantidade de água no torrão, manteve maior teor de água na folha durante as primeiras semanas sob restrição hídrica. Com o passar do tempo, por possuir menor sistema radicular (dados não apresentados) não conseguiram explorar com maior eficiência a água disponível no substrato, fazendo com que o teor de água na folha seja menor em comparação com mudas de maiores dimensões.

Em um curto período de tempo, a água disponível para a muda é aquela está presente no torrão. Em longo prazo, uma muda deve absorver umidade em uma massa de solo, dependente do crescimento e exploração radicular (GROSSNICKLE, 2012).

Na implantação de povoamentos florestais em ambiente mediterrâneo, mudas de menores dimensões são preferíveis e recomendadas por Villar-Salvador et al. (2012) por possuir menor área foliar e consequentemente, da perda de turgescência. O oposto foi observado neste estudo, principalmente com o passar do tempo, indicando mesmo com maior área

para transpiração, o crescimento radicular é mantido e maior volume de solo é explorado.

A perda da turgescência, decorrente da redução do teor de água nas folhas e por transpiração reduz o potencial hídrico das plantas. Portanto, a manutenção da turgescência por condicionamento das mudas no viveiro durante alterações na disponibilidade de água para as plantas, pode garantir a sobrevivência das mesmas, mediante a continuidade dos processos metabólicos.

## CONCLUSÕES

1. A rustificação de mudas de *M. ilicifolia* por redução gradativa do regime de irrigação não prejudica a capacidade de trocas gasosas.

2. Mudas de maiores dimensões mantém a turgescência por maior período de tempo.

## AGRADECIMENTOS

Externamos nossos agradecimentos a CAPES e a Fundação Araucária, pela concessão de bolsas de estudos aos dois primeiros autores.

## REFERÊNCIAS

- CLOSE, D. C. A review of ecophysiological-based seedling specifications for temperate Australian eucalypt plantations. *New Forests*, v. 43, n. 5-6, p. 739-753, 2012.
- GROSSNICKLE, S. C. Why seedlings survive: influence of plant attributes. *New Forests*, v. 43, n. 5-6, p. 711-738, 2012.
- JACOBS, D. F.; LANDIS, T. D. Hardening. In: DUMROESE, R. K.; LUNA, T.; LANDIS, T. D. (Eds.). *Nursery manual for native plants: Guide for tribal nurseries*. v.1. Washington: United States Department of Agriculture, Forest Service, 2009. p. 217-228.
- OLIVEIRA, R. S.; CUNHA, S. C.; COLAÇO, W. Revisão da *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek, Celastraceae. Contribuição ao estudo das propriedades farmacológicas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 19, n. 2b, p. 650-659, 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.
- THOMAS, D. S. Survival and growth of drought hardened *Eucalyptus pilularis* Sm. seedlings and vegetative cuttings. *New Forests*, v. 38, n. 2, p. 245-259, 2009.
- VILLAR-SALVADOR, P.; PUÉRTOLAS, J.; CUESTA, B.; PEÑUELAS-RUBIRA, J. L.; USCOLA, M.; HEREDIA-GUERRERO, N.; BENAYAS, J. M. R. Increase in size and nitrogen concentration enhances seedling survival in Mediterranean plantations. Insights from an ecophysiological conceptual model of plant survival. *New Forests*, v. 43, n5-6, 2012.
- VILLAR-SALVADOR, P.; PLANELLES, R. OLIET, J.; PEÑUELAS, J. L.; JACOBS, D. F.; GONZÁLEZ, M. Drought tolerance and transplanting performance of holm oak (*Quercus ilex*) seedlings after drought hardening in the nursery. *Tree Physiology*, v. 24, n. 10, p. 1147-1155, 2004.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TIMBÓ (*Ateleia glazioveana* Baill)

Marcelo Benevenga Sarmento<sup>(1)</sup>; Clarissa Santos da Silva<sup>(2)</sup>; Lisandra Montedo Cunha Pinheiro<sup>(3)</sup>; Célia Julieni de Oliveira<sup>(3)</sup>; Clara Germano Netto<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Eng. Agr. Dr., INTEC/URCAMP, marcelobs05@hotmail.com, Flores da cunha, 310, Bagé <sup>(2)</sup> Profª Drª, INTEC/URCAMP, Flores da cunha, 310, Bagé <sup>(3)</sup> Acadêmicas do Curso de Ciências Biológicas INTEC/URCAMP, Flores da cunha, 310, Bagé.

**Resumo** – O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos sobre a germinação e verificar a influência do substrato no desenvolvimento de mudas de Timbó (*Ateleia glazioveana* Baill). O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos, e quatro repetições com 10 plantas por parcela. Como substratos foram utilizados areia, húmus e casca de arroz carbonizada em diferentes proporções, constituindo os seguintes tratamentos: T1: 50% de húmus e 50% de areia; T2: 33% de húmus, 33% de areia e 33% de casca de arroz carbonizada; T3: 25% húmus; 25% areia e 50% casca de arroz carbonizada; e T4: 25% húmus, 50% areia e 25% casca de arroz carbonizada. As variáveis analisadas foram: índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (ECV), comprimento do sistema radicular (PR), comprimento de parte aérea (PA), comprimento total de plântula (CT) e matéria seca total de plântula (MS). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software Winstat e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%. O tratamento 1, composto de 50% de húmus e 50% de areia propicia maior índice de germinação de sementes de timbó.

**Palavras-chave:** nativas, florestais, germinação.

### INTRODUÇÃO

As sementes em processo de germinação necessitam de um meio que forneça suporte estrutural para suas raízes e parte aérea, da mesma forma que este deve conter quantidades satisfatórias de água, oxigênio e nutrientes. O substrato é este meio, proporcionando crescimento das plântulas, substituindo o solo nas sementeiras e nos recipientes (FLORIANO, 2004; CARNEIRO, 1995).

Segundo Gonçalves et al. (2000), um substrato adequado precisa possuir as seguintes características:

consistência e estrutura apropriadas, de forma a sustentar e acomodar as sementes durante a germinação e enraizamento; uma porosidade boa, permitindo pronta drenagem do excesso de água durante as irrigações e chuvas ou mesmo uma maior superfície para absorção da mesma quando em escassez, possibilitando também uma aeração ideal junto ao sistema radicular e também boa capacidade de retenção de água de modo a evitar as irrigações muito frequentes.

O substrato deve garantir por meio de sua fase sólida a manutenção mecânica do sistema radicular da planta, e o suprimento água e nutrientes pela fase líquida. Já a fase gasosa, proporciona o suprimento de oxigênio e o transporte de dióxido de carbono para as raízes (MINAMI e PUCHALA, 2000).

A utilização de substratos alternativos tem adquirido importância na produção de mudas de qualidade, das mais diversas culturas. Câmara (2001), ao avaliar compostos orgânicos como substrato na produção de mudas de alface, observou que o composto orgânico misto pode substituir com sucesso os substratos comerciais, sendo economicamente viável.

Entre os principais substratos estão linhito, vermiculita, casca de arroz carbonizada, solo e serragem como alternativa à produção de mudas, em substituição aos substratos tradicionais ou comerciais (GODOY et al., 2008). Esses substratos influenciam diretamente na qualidade das mudas, sendo as características físicas e químicas determinantes na qualidade do mesmo.

A casca de arroz carbonizada é considerada um bom material para constituição de substratos, por apresentar características que permitem a penetração e a troca de ar na base das raízes. O material é firme e denso; tem coloração escura; é leve e poroso, permitindo boa aeração e drenagem; tem volume constante tanto quando seco quanto quando úmido; é livre de plantas daninhas, nematóides e patógenos, além de não necessitar de tratamento químico para esterilização, em função da carbonização. Pode ser

usado para formação de mudas de diversas espécies de plantas florestais; frutíferas; hortícolas e ornamentais, puro ou em mistura com outros materiais (SOUZA, 1993).

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos sobre a germinação e verificar a influência do substrato no desenvolvimento (índice de velocidade de emergência, emergência em casa de vegetação, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, comprimento total e peso da matéria seca) de mudas de Timbó (*Ateleia glazioveana* Baill).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no laboratório de Fitopatologia do Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal (INTEC).

(PR), comprimento de parte aérea (PA), comprimento total de plântula (CT) e matéria seca total de plântula (MS). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software Winstat e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, os tratamentos não influenciaram no comprimento de parte aérea, raiz e comprimento total das plântulas. Os tratamentos T3 e T4 proporcionaram maior valor em relação à matéria seca (Tabela 2).

A presença da casca de arroz carbonizada não interferiu no comprimento da raiz, diferindo, assim, dos resultados encontrados por Souza (1993), que observou que as plântulas submetidas a tratamento semelhante apresentaram maior crescimento da parte radicular, resultado devido à aeração promovida por este composto.

**Tabela 1.** Dados da análise química dos substratos utilizados no estudo de emergência e desenvolvimento de mudas.

Substrato	%	Elementos g Kg <sup>-1</sup>							Relação C:N
		Umidade	pH	C	N	P	K	Ca	
Húmus (Vermicomposto)	11,51	6,02	368,85	18,93	5,65	11,82	18,85	8,05	19:1
Casca de Arroz Carbonizada	1,93	10,06	62,85	1,56	2,60	9,14	3,09	1,03	40:1

As sementes de Timbó (*Ateleia glazioveana* Baill) utilizadas foram coletadas na Unidade de Conservação Ambiental Maria Anunciação Gomes de Godoy, localizada no município de Candiota, Rio Grande do Sul. Este experimento foi instalado no mês de julho do ano de 2013. As sementes foram semeadas em substratos compostos pela combinação de areia, húmus e casca de arroz carbonizada, em diferentes proporções.

O primeiro tratamento (T1) consistiu-se de 50% de húmus e 50% de areia; o segundo tratamento (T2) utilizou-se a relação 33% de húmus, 33% de areia e 33% de casca de arroz carbonizada; no terceiro tratamento (T3) o substrato foi composto da seguinte maneira: 25% húmus; 25% areia e 50% casca de arroz carbonizada; enquanto que no quarto tratamento (T4) compôs-se de 25% húmus, 50% areia e 25% casca de arroz carbonizada. Cada tratamento foi constituído por quatro repetições de dez sementes cada.

A análise química dos substratos húmus (vermicomposto) e casca de arroz carbonizada é apresentada pela tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Ao final de 71 dias, as plântulas foram avaliadas quanto à qualidade fisiológica. As variáveis analisadas foram o índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (ECV), comprimento do sistema radicular

O tratamento T3 diminuiu a velocidade de emergência e a emergência em casa de vegetação, característica negativa para a produção de mudas, pois, segundo Martins et al. (1999), plântulas que emergem mais rápido são propícias a menor vulnerabilidade às condições adversas do meio por passarem menos tempo nos estádios iniciais de desenvolvimento.

A emergência de sementes de *Ateleia glazioveana* Baill apresentou maior percentual no substrato composto por 50% de húmus e 50% atingindo 92.5% (Tabela 2).

Os tratamentos constituídos por uma maior proporção de matéria orgânica apresentaram melhores índices, corroborando com resultados obtidos por Araújo e Paiva Sobrinho (2011). Além disso, a incorporação da areia também é recomendada na produção de outras espécies, como *Mimosa regnelli* Benth, proporcionando bons resultados nas taxas de germinação. Este substrato também é de baixo custo e pode ser reutilizado, além de ser livre de micro-organismos (FOWLER e CARPANEZZI, 1997).

Lopes e Pereira (2005) em seu trabalho com *Solanum sessiliflorum* Dunal também obtiveram resultados satisfatórios em relação a areia, verificou-se os maiores valores de porcentagem e de velocidade de germinação, em relação aos demais substratos utilizados.

**Tabela 2. Produção de mudas de Timbó (*Ateleia glazioveana* Baill) em diferentes composições de substratos**

Tratamento	IVE	ECV(%)	PA (cm)	PR(cm)	CT(cm)	MS(cm)
T1	0.232ab	92.5a	3.038a	2.406a	3.813a	0.791b
T2	0.203bc	87.5ab	3.045a	2.275a	3.735a	0.797b
T3	0.196c	75b	3.108a	2.493a	3.921a	0.822a
T4	0.241a	82.5b	3.086a	2.508a	3.914a	0.832a
CV (%)	8.4	9.7	1.5	5.8	2.9	1.3

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan a 0,05. Legenda: IVE – índice de velocidade de emergência; ECV – emergência em casa de vegetação; PA – comprimento de parte aérea; PR – comprimento do sistema radicular; CT – comprimento total da plântula; MS – matéria seca total da plântula e CV – coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

A combinação de húmus e areia, nas proporções 50:50, propicia maior número de plântulas emergidas de Timbó (*Ateleia glazioveana* Baill).

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. P. e PAIVA SOBRINHO. Germinação e Produção de Mudanças de Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) MORONG) em Diferentes Substratos. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.581-588, 2011.
- CÂMARA, M. J. T. Diferentes compostos orgânicos e plantmax como substratos na produção de mudas de alface, Mossoró – RN: ESAM, 2001. 32p.
- CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF – UENF. 1995. 451 p.
- FLORIANO, E. P. Germinação e Dormência de Sementes Florestais. In: *Produção de Sementes e Mudanças Florestais*, por Juarez Martins Hoppe, 388p. Santa Maria, RS: Caderno Didático nº 1, 2ª ed., 2004.
- FOWLER, J.A.P.; CARPANEZZI, A.A. Influência do tipo de substratos e de temperaturas na germinação de sementes de juquiri (*Mimosa regnelii* Benth). Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. p.1-2. (Comunicado Técnico, 16).
- GONÇALVES, J. L. M., SANTARELLI, E. G., NETO, S. P. M. e MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: *Nutrição e fertilização florestal*. Editado por J. Leonardo de M. Gonçalves, Vanderlei Benedetti. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.
- LOPES, J.C.; PEREIRA, M.D. Germinação de sementes de cubiu em diferentes substratos e temperaturas. Revista Brasileira de Sementes, v.27, n.2, p.146-50, 2005.
- MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirotantensis* Fernald - Palmae). Revista Brasileira de Sementes, v.21, n.1, p.164-73, 1999.
- MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.
- SOUZA, C. A. M. et al. Desenvolvimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. Ciência Florestal, v.16, n.3, p.243-249, 2006.
- SOUZA, F.X. de. Casca de arroz carbonizada: um substrato para propagação de plantas. Porto Alegre: Lavouira Arrozeira, Porto Alegre, v. 46, n. 406, p.11, jan./fev. 1993.



# Nativas 2014

Simpósio sobre produção de sementes e mudas

## UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ACÁCIA VERMELHA (*Sesbania punicea* (Cav.) Benth.)

Marcelo Benevenga Sarmiento<sup>(1)</sup>; Clarissa Santos da Silva<sup>(2)</sup>; Lisandra Montedo Cunha Pinheiro<sup>(3)</sup>; Célia Julieni de Oliveira<sup>(3)</sup>; Clara Germano Netto<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Eng. Agr. Dr., INTEC/URCAMP, marcelobs05@hotmail.com, Flores da cunha, 310, Bagé <sup>(2)</sup> Profª Drª, INTEC/URCAMP, Flores da cunha, 310, Bagé <sup>(3)</sup> Acadêmicas do Curso de Ciências Biológicas INTEC/URCAMP, Flores da cunha, 310, Bagé.

**Resumo** – Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos na germinação e verificar a influência do substrato no desenvolvimento de mudas de acácia vermelha *Sesbania punicea* (Cav.) Benth. O delineamento experimental utilizado foi o totalmente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições com 10 plantas por parcela. Como substratos foram utilizados areia, húmus e casca de arroz carbonizada em diferentes proporções, constituindo os seguintes tratamentos: T1: 50% de vermicomposto e 50% de areia; T2: 33% de vermicomposto, 33% de areia e 33% de casca de arroz carbonizada; T3: 25% vermicomposto; 25% areia e 50% casca de arroz carbonizada; e T4: 25% vermicomposto, 50% areia e 25% casca de arroz carbonizada. As variáveis analisadas foram: índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (ECV), comprimento do sistema radicular (PR), comprimento de parte aérea (PA), comprimento total de plântula (CT) e matéria seca total de plântula (MS). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software Winstat e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%. O tratamento quatro mostrou-se favorável à produção de mudas da espécie estudada.

**Palavras-chave:** emergência, nativas, sementes.

### INTRODUÇÃO

A espécie *Sesbania punicea* (Cav.) Benth. conhecida como Cambaí-vermelho, acácia-de-flores-vermelhas ou simplesmente acácia vermelha é uma espécie nativa da América do Sul e numerosa no Brasil (IGANCI e MIOTTO, 2011). Tem uso ornamental, pois, é um belíssimo arbusto, muito florífero e resistente. Segundo Ranieri et al. (2003), as espécies nativas podem ser empregadas em programas de recuperação ambiental, porém isso não ocorre muitas vezes por falta de esclarecimento dos aspectos ecológicos, biológicos e das técnicas de propagação destas espécies.

Para a produção de mudas, é necessário substratos de qualidade, pois estes são o meio em que as raízes crescem fixando a parte aérea, além disso, este deve conter quantidades de água, oxigênio e de nutrientes suficientes para o desenvolvimento das plântulas (GOMES e SILVA, 2004). Segundo este mesmo autor, vários tipos de materiais podem ser usados como substratos, alguns exemplos são: areia, vermiculita, composto orgânico, moínha de carvão, acícula de pinus, turfa, terra de subsolo, esterco, húmus, entre outros.

Atualmente, além da busca por substratos de qualidade que proporcionem o desenvolvimento das plantas e sucesso das culturas também existe a preocupação com relação ao aproveitamento dos resíduos agroindustriais, objetivando reduzir a poluição ambiental e os custos de produção de mudas, existem muitos trabalhos que empregam a casca de arroz carbonizada e o húmus na composição destes (STEFFEN, 2010).

Com relação a utilização da areia na mistura de substrato, Fachinello et al. (1995) alegam que este material pode fazer parte da composição do substrato para produzir mudas, pois permite boa drenagem e é um material de baixo custo.

Steffen et al. (2010) afirmam que outro material com potencial para ser utilizado como substrato na produção de mudas é o húmus ou vermicomposto, pois este apresenta características como homogeneidade, estabilidade, coloração escura, inodoro e rico em nutrientes (ANTONIOLLI et al. 2002).

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos sobre a germinação e verificar a influência destes no desenvolvimento das plântulas de Acácia Vermelha *Sesbania punicea* (Cav.) Benth.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no laboratório de Fitopatologia do Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal (INTEC).

As sementes de *Sesbania punicea* (Cav.) Benth. utilizadas foram coletadas na região do município de Candiota, Rio Grande do Sul, em uma Unidade de Conservação Ambiental denominada Maria Anunciação Gomes de Godoy. Este trabalho foi instalado no mês de abril do ano de 2013. As sementes foram semeadas em substratos compostos pela combinação de areia, húmus e casca de arroz carbonizada, em diferentes proporções.

O primeiro tratamento (T1) consistiu-se de 50% de húmus e 50% de areia; o segundo tratamento (T2) utilizou-se a relação 33% de húmus, 33% de areia e 33% de casca de arroz carbonizada; o terceiro tratamento (T3) o substrato foi composto da seguinte maneira: 25% húmus; 25% areia e 50% casca de arroz carbonizada; enquanto que no quarto tratamento (T4) compôs-se de 25% húmus, 50% areia e 25% casca de arroz carbonizada. Cada tratamento foi constituído por quatro repetições de dez sementes cada.

Hartmann et al. (1990) relatam que os principais efeitos dos substratos manifestam-se sobre as raízes, acarretando influências sobre o crescimento da parte aérea. No estudo de Medeiros et al. (2007) o substrato areia lavada + húmus (3:1) foi o que proporcionou o maior valor em comprimento de raiz em mudas de rúcula, o que evidencia a qualidade destes componentes de substrato em relação às propriedades que garantem melhor desenvolvimento radicular, possivelmente pelas características físicas da areia lavada.

Contudo neste experimento o tratamento com maior quantidade de húmus apresentou o pior resultado para o crescimento radicular.

O comprimento total das plântulas teve comportamento semelhante ao do sistema radicular. O melhor tratamento foi T4 onde há mais areia do que os demais na composição, enquanto T2 e T3 ofereceram escores intermediários – nos quais há casca de arroz carbonizada com concentrações proporcionais e de 50%, respectivamente – e T1 foi o tratamento que levou a um menor valor de comprimento.

**Tabela 1.** Dados da análise química dos substratos utilizados no estudo de emergência e desenvolvimento de mudas.

Substratos	--- % ---			Elementos g Kg <sup>-1</sup>					Relação C:N
	Umidade	pH	C	N	P	K	Ca	Mg	
<b>Vermicomposto</b>	11,51	6,02	368,85	18,93	5,65	11,82	18,85	8,05	19:1
<b>Casca de Arroz</b>	1,93	10,06	62,85	1,56	2,60	9,14	3,09	1,03	40:1

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Aos 69 dias após a semeadura (DAS), as plântulas foram avaliadas quanto à qualidade fisiológica. As variáveis analisadas foram o índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (ECV), comprimento do sistema radicular (PR), comprimento de parte aérea (PA), comprimento total de plântula (CT) e matéria seca total de plântula (MS).

Os dados foram submetidos à análise de Variância pelo software Winstat e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 é possível observar que o índice de velocidade de germinação e comprimento da parte aérea das mudas apresentaram valores superiores nos tratamentos 2 e 4, substratos no qual a proporção para húmus, areia e casca de arroz carbonizada é a mesma e naquele onde 50% é constituído de areia; respectivamente.

O tratamento dois foi o que levou a uma maior emergência em casa de vegetação, diferindo dos demais.

Um dos fatores prioritários para a implantação de povoamentos florestais é a qualidade da muda, que está diretamente ligada à produtividade e à qualidade do produto final. Por isso, muitos esforços têm sido realizados para melhorar a qualidade e reduzir os custos de produção das mudas. A utilização de materiais renováveis além de ser uma solução viável para destinação dos resíduos, pode também ser uma saída efetiva para a redução dos altos custos de insumos necessários para produção de mudas florestais (TRAZZI et al., 2013).

Como um substrato orgânico alternativo e renovável, a casca de arroz carbonizada tem se mostrado promissora na produção de mudas florestais (SILVA et al., 2009; VIEIRA & PAULETTO, 2009; SILVA et al., 2012).

Com relação à biomassa das mudas, o peso de massa seca total, observou-se que apenas o T1 gerou plântulas significativamente de menor peso; os demais tratamentos proporcionaram resultados semelhantes.

Em relação ao comprimento do sistema radicular o tratamento que se destacou foi o quarto, onde a areia compõe 50% do substrato. Segundo Mauad et al. (2004) a casca de arroz carbonizada possui uma baixa densidade facilitando o escoamento de excesso de água, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular. Neste trabalho o substrato composto por uma maior parte de casca de arroz carbonizada levou a um valor intermediário de crescimento radicular.



Tabela 2. Produção de mudas de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs em diferentes composições de substratos.

Tratamento	IVE	ECV(%)	PA (cm)	PR(cm)	CT(cm)	MS(cm)
T1	0,138b	66,25ab	3,306b	2,676c	4,197c	26,287b
T2	0,200a	75a	3,520a	3,119b	4,649ab	32,041a
T3	0,184ab	58,75b	3,330b	3,177b	4,548b	30,919a
T4	0,236a	62,5b	3,493a	3,368a	4,800a	33,517a
CV (%)	16,56	10,54	2,78	3,25	2,44	5,20

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan a 0,05. Legenda: IVE – índice de velocidade de emergência; ECV – emergência em casa de vegetação; PA – comprimento de parte aérea; PR – comprimento do sistema radicular; CT – comprimento total da plântula; MS – matéria seca total da plântula e CV – coeficiente de variação.

### CONCLUSÕES

Para a produção de mudas de *Sesbania punicea* o substrato o melhor substrato na promoção do desenvolvimento de mudas é composto por 50% de areia, 25% de vermicomposto e 25% de casca de arroz carbonizada.

### REFERÊNCIAS

- ANTONIOLLI, Z. I., E. M. N. et al. 2002. Minhocultura e vermi-compostagem. Universidade Federal de Santa Maria, Boletim Técnico No. 3, Santa Maria.
- FACHINELLO, J.C. et al. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: UFPEL, 1994. 179p.
- GOMES, M.J.; SILVA, A.R. Os substratos e sua influencia na qualidade de mudas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATO PARA PLANTAS. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE PLANTAS CULTIVADAS EM SUBSTRATOS, Anais. Viçosa, 4., 2004, Viçosa.
- HARTMANN, H. T. et al. Plant propagation: principles and practices. - 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 642p.
- IGANCI, J.R.V., MIOTTO, S.T.S. 2011. *Sesbania* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- MAUAD, M., J. C. et al. 2004. Enraizamento de estacas de azaléia tratadas com concentrações de ANA em diferentes substratos. **Ciência e Agrotecnologia**. 28: 771-777.
- MEDEIROS, M. C. L. de et al. Adubação foliar na cultura da rúcula em diferentes substratos. **Revista Verde**, Mossoró-RN, v.2,n.2, p.158-161, 2007.
- RANIERI, B. D. et al. Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* Cogn. e *Lavoisiera francavillana* Cogn. (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.17, n.4, p.523-530, 2003.
- STEFFEN, G. P. K. et al. Húmus de esterco bovino e casca de arroz carbonizada como substrato para a produção de mudas de boca-de-leão. **Acta Zool. Mex.**, Xalapa, v. 26, n. spe2, 2010.
- SILVA; E.A.da; MARUYAMA, W.I.; OLIVEIRA, A.C.de; BARDIVIESSO, D.M. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p. 925-929, Setembro 2009.
- SILVA,R.B.G.da; SIMÕES,D.; SILVA,M.R.da. Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* em função do substrato. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.16, n.3, p.297-302, 2012.
- TRAZZI, P.A.; CALDEIRA, M.V.W.; PASSOS, R.R.; GONÇALVES, E.de O. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 401-409, jul.-set., 2013.
- VIEIRA, M.A.; PAULETTO, E.A. Avaliação de atributos físicos do substrato de casca de arroz (*Oryza sativa* L.) carbonizada e tratada com polímeros hidrofílicos sintéticos. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n. 1, p.1-6, Jan./Feb. 2009.