

# A INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE SEMEADURA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE FLAMBOYANT (*Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf.) EM VIVEIRO FLORESTAL

Íris Cristina Bertolini<sup>1</sup>, Eleandro José Brun<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho avaliou o crescimento de mudas de Flamboyant sob diferentes técnicas de plantio: semeadura direta sem repicagem (Tratamento 1 - Testemunha) e semeadura com repicagem (Tratamento 2), cada um composto por cinco repetições de 54 mudas. O experimento foi conduzido no viveiro florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos, no período de julho de 2010 a março de 2011. As sementes foram plantadas em tubetes de 280 cm<sup>3</sup> com substrato comercial e fertilizante. Após a emergência e formação de dois pares de folhas definitivas, foi realizado o processo de repicagem e transplante das mudas. As medições foram realizadas quanto à altura da parte aérea (Aa) e diâmetro do colo (Dc) aos 15, 30, 105 e 225 dias. Aos 240 dias foi avaliada a mortalidade de mudas, massa seca (parte aérea, raiz, total) e calculadas suas relações raiz parte aérea e parte aérea raiz, assim como IQD e porcentagem de raízes. Os resultados denotam que, para as variáveis avaliadas, a semeadura direta apresenta leve superioridade em sobrevivência, diâmetro do colo e altura de mudas, mas não nas variáveis relativas ao acúmulo de massa seca e nem em IQD. A repicagem pode ser um método usado em viveiros de produção de mudas da espécie.

**Palavras-chave:** Mudas florestais; Espécie ornamental; Arborização urbana; Repicagem.

---

Recebido em 02.11.2012 e aceito em 17.04.2014

1 Engenheira Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos – Estudante de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Assis Gurgacz (FAG). E-mail: iris\_cristinabertolini@hotmail.com.

2 Engenheiro Florestal, Dr., Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos. Tutor do Grupo PET Engenharia Florestal. E-mail: eleandrobrun.utfpr@gmail.com.

# THE INFLUENCE OF THE SOWING METHOD ON THE GROWTH OF SEEDLINGS Flamboyant (*Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf.) IN A FOREST NURSERY

## ABSTRACT

This study evaluated the growth of seedlings of Flamboyant under different planting techniques: direct seeding without transplant (Treatment 1 - Control) and seeding with transplant (Treatment 2), each consisting of five replicates of 54 seedlings. The experiment was performed at the nursery of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos, from July 2010 to March 2011. Seeds were planted in tubes of 280 cm<sup>3</sup> with commercial substrate and fertilization. After emergence and formation of two pairs of mature leaves, the process of seedlings transplant was performed. Measurements were made as to shoot height and stem diameter at 15, 30, 105 and 225 days. At 240 days of age was evaluated the mortality, dry mass (shoot, root and total) and calculated their relations shoot/root and root/shoot, as well as IQD and percentage of roots. Results suggest that for variables, direct seeding has moderate superiority in survival, stem diameter and height of seedlings, but not in the variables related to the dry mass and IQD. Transplant may be a method to be used in nurseries to produce seedlings of the species.

**Keywords:** Seedlings; Ornamental species; Arboriculture; Transplant.

## INTRODUÇÃO

Originária de Madagascar, Costa Leste da África e de Ilhas do Oceano Índico, o flamboyant, *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf., é uma árvore pertencente à família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae, é uma espécie ornamental exótica introduzida no Brasil, principalmente para ser utilizada na arborização urbana, adaptou-se muito bem às condições do clima tropical e ao tipo do solo brasileiro (ARAÚJO et al., 2009).

É uma árvore de médio porte, pode chegar a medir até 15 metros de altura, seu diâmetro de copa pode medir mais de 10 metros, com suas características de formato da copa favorecendo o plantio da espécie na ornamentação e arborização de ruas, praças e

parques, pois além de apresentar floração vistosa e atrativa, propicia sombreamento, auxiliando na melhoria do conforto térmico do microclima, tornando o ambiente mais confortável (AYRES, 2009).

Para Silva (2009), alguns cuidados são necessários ao implantar o flamboyant, principalmente quando estiver próximo a edificações, fiações elétricas, tubulações e calçadas, devido ao espaço necessário para o seu desenvolvimento, tanto para o crescimento radicular, pois as raízes tendem a ficar parte acima da superfície, quanto para o desenvolvimento da copa, devido ao seu formato umbeliforme, que não aceita podas muito drásticas, o que causa perda de formato original da copa. Assim, a espécie deve ser plantada com recuo de cerca de cinco metros em relação a construções, sendo indicadas também calçadas de pelo menos três metros de largura para que seja deixada uma área livre adequada ao seu desenvolvimento, recomendada em 2 m<sup>2</sup>, indicada por Silva Filho (2007). Quanto à fiação, recomenda-se que a mesma seja protegida, tecnologia amplamente difundida nos dias atuais.

Bastante cultivada na região Central do Brasil por ser uma árvore atrativa, fácil de ser reconhecida por suas características marcantes, suas folhas são alternas e bipinadas, tem de 10 a 30 pares de folíolos por pina, são discolors e uninervios, chegam a medir até 8 mm de comprimento e 2 mm de largura. As flores apresentam coloração alaranjada ou avermelhada e seu comprimento pode chegar até 20 cm. Os frutos são lenhosos e achatados, podendo chegar até 60 cm de comprimento, apresentam numerosas sementes, transversalmente dispostas e seu tamanho é de 2 cm (MARCHIORI, 1997).

As sementes do flamboyant apresentam dormência causada pela impermeabilidade do tegumento, fenômeno natural muito comum entre as espécies da família Fabaceae. A dormência das sementes é um processo natural, caracterizado pelo atraso da germinação que mesmo em condições favoráveis (luz, umidade, oxigênio e temperatura) não germinam (VIEIRA; FERNANDES, 1997).

Assim, é necessário conhecer os métodos de propagação, cultivo e produção de mudas das espécies florestais e buscar alternativas para a germinação. Para isso, se torna necessário realizar o processo de quebra de dormência que consiste em um tratamento que possa acelerar e uniformizar a germinação (COSSA et al., 2009).

Segundo Lorenzi et al. (2003), a escarificação mecânica é um dos métodos indicados para a quebra de dormência do flamboyant, porém não menciona a porcentagem de germinação obtida através do método recomendado. A imersão em água à temperatura de 100°C inicial durante um período de 12 horas é empregado e recomendado na quebra de dormência do flamboyant (MARTINS et al., 2004).

A produção de mudas é uma das atividades silviculturais mais importante dentro do setor de produção florestal. Para isso são necessários alguns cuidados na produção de mudas em viveiros, principalmente quando o objetivo da produção é implantação na arborização e ornamentação urbana, pois as mudas requerem manejo adequado, porém quando aliada a falta de conhecimentos técnicos e científicos sobre o comportamento das espécies tanto nativas quanto exóticas, trazem sérios problemas quando implantadas de forma inadequada (BIONDI et al., 2007).

Por isso, há a necessidade de se conhecer como determinada espécie se comporta em um meio, para determinar se ela se adapta ou não naquele ambiente (BIONDI et. al., 2007). Também é necessário que as mudas sejam produzidas com qualidade, pois esta irá refletir diretamente na formação, crescimento, funcionalidade e estética das plantas. Assim, elas devem receber tratamentos silviculturais adequados, tanto no viveiro quanto no plantio e na manutenção de acordo com a finalidade (BIONDI, 1987).

Segundo Fonseca et al. (2002), para obter um parâmetro de qualidade das mudas, devemos levar em consideração a avaliação de algumas variáveis das características morfológicas e fisiológicas das mudas já que estas influenciam significativamente no padrão de qualidade. Assim, um bom indicador muito utilizado na avaliação de mudas é o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), pois esse índice considera o vigor e o equilíbrio da distribuição da biomassa da muda.

Para a análise de qualidade das mudas, são considerados os parâmetros morfológicos que são atributos determinados através das características físicas e visuais das plantas como o diâmetro do colo, a relação altura e diâmetro do colo, a altura da parte aérea, relação entre parte aérea e parte subterrânea, o peso de matéria seca e verde (STURION; ANTUNES, 2000; LIMISTRON, 1963; CARNEIRO, 1977; MALINOVSKI, 1977).

A variável altura é de grande importância quando se procura determinar o crescimento da planta correlacionada com a variável diâmetro do colo. De acordo com Parviainen (1981) a altura é considerada um dos parâmetros mais utilizado e mais antigo para avaliar, classificar e selecionar as mudas. Para Carneiro (1995), a variável altura foi por muito tempo o único critério utilizado para avaliar a qualidade das mudas, já o diâmetro do colo não é muito utilizado para a avaliação da qualidade de mudas, pois é influenciado diretamente por fatores adversos, porém sabe-se que há uma alta correlação entre o diâmetro do colo e a porcentagem de sobrevivência das plantas após plantio a campo.

Visando melhorar e maximizar a produção de mudas nos viveiros, algumas técnicas de semeadura foram introduzidas na silvicultura como, por exemplo, a semeadura direta e a semeadura indireta, ambas visam melhorar a estrutura das mudas e agregar valor ao

produto final, diminuindo as perdas de mudas nos viveiros bem como no campo. Porém, a semeadura direta em recipientes oferece algumas vantagens sobre a semeadura indireta ou semeadura em canteiros e deve ser realizada sempre que possível, pois simplifica as operações na produção de mudas em grande quantidade, evita danos à raiz e traumas na repicagem, além de diminuir a mão de obra na produção de mudas (MACEDO et al., 1993).

Segundo Schorn e Formento (2003), a produção de mudas através da semeadura pode ser feita de duas formas: semeadura direta no recipiente e semeadura em canteiros. A semeadura realizada diretamente no recipiente que vai ser utilizado (sacos plásticos e/ou tubetes) apresenta algumas vantagens sobre a semeadura em canteiros, pois geralmente é utilizada para o plantio de sementes grandes, minimizando a quantidade de sementes, de duas a três por recipiente, as mudas são mais vigorosas, tem o sistema radicular bem formado, a perda de mudas por doenças é menor, reduz o período para a produção e permanência da muda no viveiro, entre outras. A semeadura em canteiros é mais utilizada quando se têm sementes muito pequenas as quais são de difícil manuseio, quando se tem sementes raras ou se quer o aproveitamento máximo das sementes disponíveis.

Quando as sementes germinarem e estas não estiverem em seus recipientes definitivos, deve-se realizar o procedimento da repicagem, que é uma técnica baseada no transplante de uma plântula de um recipiente ou canteiro para outro recipiente o qual vai ser definitivo. Nas plântulas que estiverem com a raiz principal relativamente longa no momento da repicagem, considerando a embalagem para a qual a muda será repicada, pode ser feita a poda de parte das raízes, sendo um procedimento necessário, pois evita que danos sejam causados ao sistema radicular e, conseqüentemente, ocorram reflexos negativo no crescimento e desenvolvimento da planta (SEVERINO, 2006).

A produção de mudas é uma das atividades mais importantes para os viveiristas e principalmente para os produtores de florestas, uma vez que a qualidade da muda produzida é refletida na qualidade da floresta plantada, assim é necessário que haja o conhecimento do crescimento das plantas no viveiro, bem como as respostas dadas pelas plantas em relação a fatores como a disponibilidade ou ausência de água, luz, temperatura, fertilizantes, restrição radicular, entre outros, para que as mudas produzidas sejam de qualidade, com baixa porcentagem de mortalidade, que tenha um custo reduzido, e que as mudas ao serem levadas a campo estejam aptas, saudáveis e ainda apresentarem resistência a estresses principalmente hídrico, nutricional e ao ataque de pragas florestais como as formigas (BINOTTO, 2007).

Segundo Gonçalves et al. (2000), vários fatores interferem na qualidade das mudas, dentre eles destacam-se: a qualidade da semente, tipo de recipiente utilizado, formulação do substrato, adubação e principalmente o manejo das mudas.

Considerando o fato de que, apesar de as técnicas de semeadura direta e repicagem serem já amplamente conhecidas pelos viveiristas, para a espécie em questão não foram encontrados registros na literatura sobre a influência de cada método, sendo importante tal conhecimento, que poderá embasar as atividades dos produtores de mudas em geral.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da repicagem e da semeadura direta, sobre o crescimento nas mudas de *Delonix regia* (Flamboyant), visando analisar as características e a relação entre as variáveis de crescimento: diâmetro do colo (Dc), altura (Aa), percentual de mortalidade, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR), Massa Seca Total (MST), Relação Parte Aérea/ Raiz (PA/R), Relação Raiz/ Parte Aérea (R/PA), Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e Percentagem de raízes (%R).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Dois Vizinhos, o qual está situado a uma latitude de 25° 45' 00" Sul e a uma longitude 53° 03' 25" Oeste, com altitude de 520 metros em relação ao nível do mar, pertencendo à região sudoeste do Paraná.

Segundo a classificação de Köppen, a região tem clima do tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico com verão quente, sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C, sendo frequentes as geadas, e o mês mais quente, acima de 22°C, com precipitação média anual de 2025 mm, com chuvas distribuídas em todos os meses do ano (IAPAR, 2000).

Este trabalho foi realizado no Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos, no período de julho de 2010 a março de 2011. Para a realização do estudo, foram usados dois tratamentos, em delineamento inteiramente casualizado, sendo: semeadura direta sem repicagem (Tratamento 1 - Testemunha) e semeadura com posterior repicagem (Tratamento 2). Como repetições, foram usadas 5 bandejas para cada tratamento, com 54 tubetes (280 cm<sup>3</sup>) cada bandeja, sendo avaliadas as variáveis altura da parte aérea (Aa), diâmetro do colo (Dc), porcentagem de mortalidade de mudas, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR), massa seca total (MST), relação parte aérea/raiz (PA/R), relação raiz/parte aérea (R/PA), Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e percentagem de raízes (%R).

As sementes usadas foram coletadas em cinco árvores matrizes no Câmpus da UTFPR e na cidade de Dois Vizinhos, as quais apresentavam características fenotípicas superiores, com boa formação de copa, tronco íntegro e floração/frutificação abundante. As sementes coletadas foram homogeneizadas em um mesmo lote. As sementes tiveram a sua dormência quebrada com a imersão, por 10 minutos, em água a 80°C e após lavadas em água à temperatura ambiente.

O substrato utilizado foi o comercial, marca Macplant®, o qual foi caracterizado quimicamente no laboratório de Análises de Solos e Plantas da UTFPR Câmpus Pato Branco. O teor de matéria orgânica encontrado foi alto, com 77,73 g dm<sup>-3</sup>, o de P disponível com 0,53 g kg<sup>-1</sup>, de K com 1,74 g kg<sup>-1</sup>, Ca com 8,64 g kg<sup>-1</sup> e Mg com 3,69 g kg<sup>-1</sup> foram considerados altos. O pH e a saturação por Al foram consideradas baixas, com 4,2 e 2,2%, respectivamente.

Em cada tubete foram colocadas entre três e quatro sementes, sendo realizada cobertura com o mesmo substrato em espessura de 2 a 3 centímetros. A irrigação foi realizada três vezes ao dia, por dez minutos, com o sistema de irrigação por aspersão fornecendo quantidade de água necessária às mudas, diagnosticada na prática pelo umedecimento do substrato na parte inferior dos tubetes.

Após a emergência das plântulas nos tubetes, quando as mesmas se encontravam com um a dois pares de folhas definitivas, os tubetes que apresentavam mais de uma muda tiveram as suas plantas excedentes arrancadas e plantadas em tubetes novos, processo conhecido como repicagem (Tratamento 2 – T2). As mudas que permaneceram no tubete original foram consideradas como de semeadura direta (Testemunha – Tratamento 1 – T1). Tomou-se o cuidado de, ao fazer tal procedimento, a aplicação abundante de irrigação sobre os tubetes, antes e após o processo de repicagem, para que não ocorressem danos às raízes das plântulas.

Após a repicagem, todas as mudas foram medidas quanto ao diâmetro do colo (Dc) e altura da parte aérea das plantas (Aa), medida considerada como inicial para o experimento. Posteriormente, foram feitas quatro avaliações, no período de oito meses, e as plantas foram remedidas em relação às mesmas variáveis, sendo também avaliada a porcentagem de mortalidade das plantas. A medição da altura foi feita com uso de uma régua graduada (cm) e o diâmetro do colo com paquímetro digital (mm). Após a obtenção das quatro medições, os dados foram tabulados, e analisados quanto à variância e teste de comparação de médias Tukey, através do software Assistat v. 7.5.

Como adubação, foi realizada a aplicação de NPK (8-20-10), com doses iguais em ambos os tratamentos, quando as plantas estavam com aproximadamente 120 dias de



idade. A adubação foi realizada na dosagem de 15 gramas do adubo diluídas em 10 litros de água, aplicadas sobre as mudas de todo o experimento. Após essa adubação, foi realizada irrigação abundante, visando retirar todo o adubo aderido às folhas das mudas.

Para a avaliação da massa seca, foram escolhidas aleatoriamente 5 plantas de cada tratamento, com crescimento uniforme, aos 240 dias de idade. As plântulas foram destorroadas, lavadas e separadas em: parte aérea com folhas e caule (PA) e raízes (R). Em seguida, o material foi identificado e colocado individualmente em sacos de papel e seco em estufa a uma temperatura de 65°C até peso constante, sendo após as amostras pesadas com balança de precisão (0,01g), determinando-se a massa seca da parte aérea (PA) e massa seca de raízes (MSR). A Massa Seca Total (MST) foi determinada pela soma das duas frações (PA e R). Foram também calculadas a relação parte aérea/raízes (PA/R), relação raízes/parte aérea (R/PA), Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e percentagem de raízes (%R).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento das mudas de flamboyant (*Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf.) se mostrou influenciado pelos métodos de produção: semeadura direta sem repicagem e semeadura com posterior repicagem. Inicialmente, as mudas com repicagem sofreram uma leve redução no crescimento em diâmetro, a qual foi recuperada ao longo dos meses em que o experimento foi desenvolvido, chegando ao final do estudo com valores muito próximos entre os tratamentos. Tal fato pode ser explicado pelo estresse sofrido pela planta ao ser retirada do tubete e ter parte de suas raízes cortadas (1/3 do comprimento da raiz principal), prática comum no procedimento de repicagem de mudas, influenciando na absorção de nutrientes e gasto de energia na recuperação do crescimento radicular, nas primeiras semanas após a repicagem.

Conforme os dados da Tabela 1, a variação no diâmetro do colo das mudas de *Delonix regia*, de acordo com a idade das plantas, se mostrou, do início do tratamento aos 105 dias, com diferença mais elevada entre os tratamentos, sendo a semeadura direta superior à repicagem, mantendo essa superioridade até o final do estudo, aos 225 dias.

Os resultados mostraram que a prática da repicagem, para o flamboyant, causa uma leve redução no crescimento em diâmetro, em função do estresse inicial provocado pela prática da repicagem. Os impactos foram sentidos na fase inicial de crescimento, logo após a repicagem, pois as mudas repicadas levam algum tempo para recompor a sua biomassa



radicular, mas após isso, tendem a ter desenvolvimento semelhante ou até superior às mudas produzidas via semeadura direta.

Tabela 1. Variação no diâmetro de colo (mm) das mudas de *Delonix regia* de acordo com a idade da planta e do método de plantio em viveiro. UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2010

Table 1. Variation in stem diameter (mm) of the *Delonix regia* seedlings according to plant age and method of planting in the nursery. UTFPR Campus Dois Vizinhos, 2010

Tratamento	Diâmetro do colo (mm) nas diferentes idades das mudas			
	15 dias	30 dias	105 dias	225 dias
T1 – Semeadura direta (Test.)	2,53 a **	2,56 a**	4,29 a**	5,31 a *
T2 - Repicagem	2,41 b	2,48 b	3,57 b	5,12 b
Média geral	2,47	2,52	3,93	5,22
CV (%)	13,44	13,66	23,27	17,15

CV (%): Coeficiente de variação; \*\* significativo a 1% de significância; \* significativo a 5% de significância; ns: não significativo.

Sturion (1980a), em estudo semelhante com mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blak), avaliando os métodos de plantio por semeadura direta e repicagem com diferentes recipientes (laminados e sacos plásticos), com base nas variáveis altura da parte aérea, diâmetro à altura do colo, peso seco da parte aérea e do sistema radicular das mudas, bem como, a porcentagem de mudas aproveitáveis, constatou que, aos dois meses após a semeadura, as mudas atingiram dimensões adequadas para o plantio (em torno de 25 cm de altura e 0,55 cm de diâmetro do colo), constatando-se uma diferença significativa entre os métodos (semeadura direta e repicagem), com o diâmetro do colo das plantas obtidas através de semeadura direta, chegando a 0,55 cm, em relação às mudas obtidas através de repicagem, com 0,53 cm. Tal fato pode ser explicado pelos possíveis danos causados às radículas ao realizar o procedimento da repicagem.

Para a variável altura, o autor constatou uma diferença entre os métodos de semeadura a um nível de 1% de probabilidade de erro, sendo observado que o método da repicagem proporcionou o crescimento de 26,02 cm, contra apenas 23,65 cm de altura com semeadura direta. Porém, ressaltou que a maior altura apresentada pelas plantas repicadas não resultou em mudas com maiores diâmetros de colo e massa seca da parte aérea e sistema radicular, considerando essas variáveis mais importantes na definição da qualidade das mudas obtidas. Assim, para a produção de mudas de guapuruvu com qualidade, recomendou a utilização da semeadura direta em recipientes.

A altura das mudas de flamboyant (Tabela 2), de acordo com a idade das plantas, aos 15 dias, as mudas de repicagem apresentaram resultados superiores às de semeadura direta. Aos 30 dias, os tratamentos não apresentavam diferença significativa entre si. Aos

105 dias, o tratamento sementeira direta passou a ser superior ao de repicagem, mantendo essa diferença até os 225 dias.

Considerando que as mudas repicadas, inicialmente, tinham altura superior às mudas de sementeira direta, e que esse comportamento se inverteu com o passar da idade das plantas, pode-se entender que a repicagem influencia, de forma significativa, no desenvolvimento em altura das mudas, causando estresses que atrasam o seu desenvolvimento. Para a espécie em questão, essa influência, principalmente quando se pensa em produção de mudas para arborização urbana, com maior tempo relativo de produção no viveiro, é algo considerável, ao menos até a idade avaliada.

Tabela 2. Crescimento em altura (cm) das mudas de *Delonix regia* de acordo com a idade e métodos de sementeira em viveiro. UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2010

Table 2. Height growth (cm) of *Delonix regia* seedlings according to age and method of planting in the nursery. UTFPR Campus Dois Vizinhos, 2010

Tratamento	Altura das mudas (cm) nas diferentes idades de avaliação			
	15 dias	30 dias	105 dias	225 dias
T1 – Sementeira direta (Test.)	5,75 b	6,58 a <sup>ns</sup>	8,28 a <sup>**</sup>	10,46 a <sup>**</sup>
T2 - Repicagem	6,20 a <sup>**</sup>	6,38 a <sup>ns</sup>	7,64 b	9,91 b
Média geral	5,98	6,48	7,97	10,19
CV (%)	22,45	21,75	20,36	21,63

CV (%): Coeficiente de variação; \*\* significativo a 1% de significância; \* significativo a 5% de significância; ns: não significativo.

Os resultados encontrados neste estudo foram diferentes do relatado por Jesus et al. (1987), podendo-se entender que, em função de ser uma espécie exótica de bom crescimento regional, o flamboyant se adaptou bem às condições edafoclimáticas regionais do Sudoeste do Paraná e não teve problemas com o processo da repicagem.

Jesus et al. (1987), ao compararem o método da repicagem e sementeira direta nas mudas de Louro (*Cordia trichotoma* Vell.) e Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott), duas espécies arbóreas nativas da Floresta Atlântica, avaliando o crescimento em altura das mudas, mostraram haver diferença no tratamento da sementeira direta sem repicagem aos 15 dias, a qual permaneceu superior até 180 dias para a espécie Gonçalves-Alves. No tratamento com repicagem, as mudas tiveram seu crescimento comprometido, não sendo indicado tal procedimento para a produção de mudas de Gonçalves-Alves.

Para a produção de mudas de Louro, os mesmos autores relataram que a sementeira direta apresentou-se superior desde os 15 dias, mas apenas sendo a diferença significativa aos 75 dias em favor do tratamento com sementeira direta sem repicagem, o qual permaneceu superior até 165 dias. Assim, os autores verificaram que o crescimento

inicial das mudas foi comprometido pela repicagem e que, para a produção de mudas, em ambas as espécies, a repicagem não deve ser realizada, uma vez que ela tem efeito negativo no crescimento.

Simões (1970), em estudo semelhante com quatro espécies de eucalipto, *Eucalyptus saligna* Sm., *E. alba* Reinw., *E. grandis* Hill e *E. citriodora* Hook., comparou os métodos de semeadura direta e repicagem em diferentes recipientes (saco plástico pequeno, laminado, saco plástico grande e torrão-paulista). Aos 80 dias de idade das mudas, a sobrevivência do *E. citriodora* repicado foi nula para todos os recipientes, mas para as demais espécies não houve diferença significativa. Quanto à altura, a mesma foi influenciada pelo tipo de substrato e semeadura, sendo a semeadura direta significativamente melhor que a repicagem.

Aos 100 dias de idade das mudas, o mesmo autor relatou que a semeadura direta foi superior a repicagem, porém aos 140 dias não houve diferença significativa entre os tratamentos. Constatou também que as mudas obtidas através da repicagem nos sacos plásticos e nos laminados atingiram dimensões para o plantio no campo aos 100 dias de idade, e as mudas dos torrões-paulistas atingiram a mesma dimensão aos 125 dias após a semeadura. Desse modo o procedimento da repicagem não foi recomendado para a produção de mudas, tendo em vista que a semeadura direta é um processo mais simplificado e rápido que não requer alta demanda de mão de obra como a repicagem, pois a muda é considerada pronta para ir a campo com cerca de 100 dias de idade, momento onde a repicagem traz resultados ainda inferiores à semeadura direta, além de que a produção de mudas em grande quantidade, através da semeadura direta, é economicamente viável, diminuindo os custos com a mão de obra no viveiro.

Guerra et al. (1982), em estudo com canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert), testando diferentes métodos de quebra de dormência e uso dos métodos de semeadura direta e repicagem, obtiveram resultados com diferenças não significativas de crescimento. No estudo desses autores, a altura foi inferior (22,3 cm) para o tratamento com ácido sulfúrico na repicagem, contra 27,1 cm para o tratamento com ácido sulfúrico na semeadura direta no recipiente, porém não diferiram estatisticamente dos outros tratamentos. Para o diâmetro do colo, a repicagem obteve valores superiores, 0,37 cm contra 0,35 cm para a semeadura direta, porém também não diferindo estatisticamente dos outros tratamentos. A semeadura direta em recipientes demonstrou vantagem para a obtenção de mudas de canafístula com boa qualidade e rapidez, além de minimizar os trabalhos em viveiro com o procedimento da repicagem nas mudas.

Sturion (1981), em um trabalho realizado com bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham), avaliando os métodos de plantio de sementeira direta e repicagem combinado com diferentes recipientes (sacos plásticos e laminado), aos dois meses após o plantio, verificou que a altura, na sementeira direta, alcançou 16,85 cm, enquanto que na repicagem apenas 8,75 cm. O diâmetro do colo, na sementeira direta, foi de 0,20 cm, contra 0,16 cm para as mudas repicadas. Desse modo, mostrou-se que para a espécie em questão não deve ser recomendada a produção de mudas por repicagem, pelo expressivo menor crescimento, sendo recomendada a sementeira direta no recipiente.

Bertolani et al. (1975), em estudo sobre a influência dos recipientes (paper-pot, nebramuda, tubete de papelão e laminado), juntamente com os métodos de sementeira (direta e repicagem) na formação e produção de mudas de *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis*, constataram que, aos 7 meses de idade das mudas, houve diferença significativa para a variável altura, que foi superior para o tratamento da sementeira direta em todos os recipientes. Para o diâmetro do colo, o tratamento com repicagem foi superior aos demais, porém de forma não significativa.

Gonçalves e Garnica (1981) compararam o efeito dos diferentes métodos de sementeira: sementeira direta e repicagem na produção de mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, avaliando também os diferentes tipos de recipientes: laminados, paper pot, tubetes e nebramuda, avaliado aos 7 meses de idade na fase inicial em viveiro e aos 5 anos de idade das plantas já implantadas no campo. Verificaram que a influência dos métodos de sementeira pôde ser notada no desenvolvimento das mudas na fase inicial de viveiro e inicial de campo, mas foi diminuindo gradativamente até tornar-se insignificante. Quanto aos diferentes tipos de recipientes, não houve qualquer efeito sobre as variáveis altura e diâmetro das plantas.

Em um estudo com o pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng), Sturion (1980b) avaliou a influência dos tipos de recipientes (laminado de madeira e saco plástico) e os métodos de sementeira (sementeira direta e repicagem). Aos quatro meses de idade foram avaliados: altura média, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea e do sistema radicular das mudas. Constatou-se que, para a altura, a repicagem foi superior à sementeira direta em sacos plásticos, com 20,8 cm contra 19,2 cm. Para o diâmetro do colo não houve diferença significativa entre os tratamentos. Segundo o autor, devido aos cuidados e restrições com o processo da repicagem pelo fato do pessegueiro-bravo apresentar germinação hipógea, fato que dificulta o desenvolvimento inicial no transplante de um recipiente para outro, o ganho foi apresentado apenas para a variável altura das

mudas. Além disso, em espécies muito sensíveis à poda de raízes, recomenda-se a adoção da semeadura direta em saco plástico, como na espécie em questão.

Na Tabela 3 é mostrado o percentual de mortalidade e sobrevivência das mudas para cada tratamento, observado no experimento ao longo de oito meses. A mortalidade de mudas foi maior no tratamento com repicagem, com 10,4% contra 6,3% na semeadura direta. Em geral, ao longo do experimento, observou-se alta taxa de sobrevivência das mudas de flamboyant, em média, 91,6%, a qual foi maior para a semeadura direta.

Tabela 3. Percentual de mortalidade e sobrevivência das mudas de *Delonix regia* em cada método de plantio aplicado em viveiro. UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2010

Table 3. Percentage of mortality and survival of *Delonix regia* seedlings in each planting method applied in the nursery. UTFPR Campus Dois Vizinhos, 2010

Tratamento	Total de plantas	Nº plantas mortas por tratamento	Mortalidade (%)	Sobrevivência (%)
T1 – Sem. direta (Test.)	270	17	6,3	93,7
T2 - Repicagem	270	28	10,4	89,6
Total	540	45	8,3	91,6

A maior taxa de mortalidade na repicagem pode ser explicada em função da exposição das raízes que é realizada com essa prática, expondo as mesmas a estresses ambientais como a perda de umidade e danos as raízes, além de, quando a repicagem não é feita corretamente, pode deixar as raízes deformadas, o que, em casos drásticos, também pode comprometer a sobrevivência e interferir na qualidade e no crescimento das mudas.

Apesar da mortalidade mais elevada nas mudas repicadas, ambos os níveis de mortalidade estão dentro do esperado em viveiros florestais, que sempre trabalham com alguma margem de segurança na produção de mudas, com base na demanda de produção a cada ciclo.

Simbine (2007), em estudo analisando a sobrevivência de mudas de *Casuarina equisetifolia* e de *Leucena leucocephala* após o procedimento de poda radicular (repicagem com poda, repicagem sem poda e sementeira direta), constando que, nas mudas de *Leucena leucocephala* que passaram pelo procedimento de repicagem sem poda da raiz, apresentaram sobrevivência máxima das mudas, para as mudas de repicagem com poda de raiz a sobrevivência foi de 99,3%, e a taxa mais baixa de sobrevivência foi verificada na semeadura direta (88,7%). Para as mudas de *Casuarina equisetifolia*, a semeadura direta apresentou 100% de sobrevivência das mudas. Para as mudas com repicagem com poda a sobrevivência foi de 93,3% e as mudas com repicagem sem poda tiveram 90% de sobrevivência.

A qualidade das mudas pode ser avaliada de acordo com as características e a fisionomia das mesmas, pois são reflexo do desenvolvimento das variáveis como diâmetro, altura, produção de massa seca, o que pode ser combinado no Índice de Qualidade de Dickson, que reflete melhor a condição de ambiente em que se desenvolveram, devendo ser avaliadas em conjunto, para se obter melhor resultado que reflita a verdadeira condição de desenvolvimento das mesmas.

Para a Tabela 4, os resultados da qualidade das mudas foram obtidos através da massa seca da parte aérea, massa seca de raízes, massa seca total, relação parte aérea / raiz, relação raiz/parte aérea, Índice de Qualidade de Dickson e percentagem de raiz para as mudas de flamboyant. Nenhuma variável analisada apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos, mostrando que a massa seca das mudas de flamboyant não se mostrou influenciada pelos métodos de plantio: semeadura direta e repicagem.

Tabela 4. Matéria seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR), massa seca total (MST), relação parte aérea/raiz (PA/R), relação raiz/parte aérea (R/PA), Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e percentagem de raízes (%R), para as mudas de flamboyant (*Delonix regia*) aos 240 dias de idade. Dois Vizinhos, 2010

Table 4. Shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR), total dry mass (MST), relative shoot / root (PA/R), the root / shoot (R/PA), Dickson Index Quality (IQD) and percentage of roots (%R) for seedlings flamboyant (*Delonix regia*) at 240 days of age. Dois Vizinhos, 2010

Tratamento	Massa seca (g/planta)						
	MSPA	MSR	MST	PA/R	R/PA	IQD	%R
T1 – Sem. direta (Test.)	1,20 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	2,03 <sup>ns</sup>	1,65 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	36,46 <sup>ns</sup>
T2 - Repicagem	1,22 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	1,92 <sup>ns</sup>	1,75 <sup>ns</sup>	0,57 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	39,12 <sup>ns</sup>
Média Geral	1,21	0,76	1,97	1,7	0,61	0,54	37,79
CV (%)	26,27	38,37	28,43	26,9	28,34	33,71	17,15

ns: não significativo pela análise de variância (P < 0,05).

Malavasi e Malavasi (2006), em estudo com louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud) e caroba (*Jacaranda micranta* Cham), após 10 semanas da repicagem, em mudas conduzidas em tubetes de plástico de seção circular e volume de 55, 120, 180 e 300 cm<sup>3</sup>, constataram que, para as mudas de louro-pardo somente os tubetes de 300 cm<sup>3</sup>, apresentaram valores médios significativamente maiores para massa seca da parte aérea, com 274,9 mg e massa seca total com 477,6 mg, que os demais tratamentos. Para as demais variáveis, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas (P<0,05) entre as mudas produzidas em tubetes de 180 e 300 cm<sup>3</sup>. As mudas de caroba também expressaram valores significativamente superiores da massa seca da parte aérea com 295,8 mg, massa seca total com 392,3 mg, e diâmetro do coleto com 2,26 mm, quando conduzidas em tubetes de 300 cm<sup>3</sup>. As variáveis número de folhas, altura das mudas,



massa seca do sistema radicular e número de radículas não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre mudas produzidas nos tubetes de 180 e de 300 cm<sup>3</sup>.

Para a produção de mudas em grande quantidade, vários fatores devem ser levados em consideração para que a planta tenha seu desenvolvimento maximizado, e para que não haja retardamento no crescimento, fatores estes como luminosidade, disponibilidade de nutrientes, disponibilidade de água, temperatura e condições do meio interferem positivamente ou negativamente quando inadequados, em restrição ou em excesso.

## CONCLUSÕES

As mudas de flamboyant produzidas através da semeadura direta apresentaram-se superiores para o crescimento em altura e diâmetro do colo, mas sem diferenciação significativa para as demais variáveis analisadas, podendo-se indicar, para a produção de mudas da espécie, tanto a semeadura direta quanto o processo de repicagem, desde que esse seja feito tomando-se os cuidados necessários visando diminuir o estresse causado às plântulas e facilitar a sua recuperação após a repicagem.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. R.; FRANÇA, P. R. C.; RODRIGUES, R. S.; OLIVEIRA, L. S. B.; ANDRADE, L. A. Desenvolvimento de mudas de *Delonix regia* Raf. em diferentes tipos de substratos e recipientes. In: VI CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM. São Paulo, out. 2009. **Anais...** São Paulo, AUGM, 2009.

AYRES, M. C. R. Avaliação do sombreamento natural do flamboyant (*Delonix regia*) na temperatura de um ambiente. **Revista Agrarian**, Dourados, v.3, n.9, p. 200-208, 2010.

BERTOLANI, F.; VILLELA FILHO, A.; NICOLIELO, N.; SIMÕES, J. W.; BRASIL, U. M. Influência dos recipientes e dos métodos de semeadura na formação de mudas de *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis*. **IPEF**, n.11, p.71-77, 1975.

BINOTTO, A. F. **Relação entre variáveis de crescimento e o índice de qualidade de Dickson em mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maid e *Pinus elliottii* var. *elliottii* – Engelm.** 56 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.



BIONDI, D. Tratamentos silviculturais em árvores de rua. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1987, Maringá. **Anais...** Maringá: SBAU, 1987. p. 43-47.

BIONDI, D.; LEAL, L.; COBALCHINI, J. L. Tratamentos silviculturais em mudas de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. para arborização de rua. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 3, p. 437-444, 2007.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR-FUPEF. 1995. 451 p.

CARNEIRO, J. G. de A. Determinação do padrão de qualidade de mudas de *Pinus taeda* L. para plantio definitivo. **Revista Floresta**. Curitiba, v. 8, n. 1, p. 63-68. 1977.

COSSA, C. A.; SORACE, M. A. F.; LIMA, C. B.; OSIPI, E. A. F.; MANTOAN, L. P.; POLÔNIO, V. D.; JANANI, J. K. Aspectos da germinação de sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 1826-1829. 2009.

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**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515-523. 2002.

GONÇALVES, J. C.; GARNICA, J. B. Efeito da aplicação de diferentes métodos na produção de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* no desenvolvimento de plantas no campo. **Boletim Informativo IPEF**, Piracicaba, v.9, n.28, Jun.1981.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. G.; NETO, S. P. M.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000, p. 310-335.

GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; REIS, A.; GRANDO, J. L. Comportamento da canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) em viveiro, submetida a diferentes métodos de quebra de dormência e semeadura. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.5, p.1-18, 1982.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2000. Disponível em: <[http://200.201.27.14/Sma/Cartas\\_Climaticas/Classificacao\\_Climatica.htm](http://200.201.27.14/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climatica.htm)>. Acesso em: 14 de maio de 2012.

JESUS, R. M.; MENANDRO, M. S.; BATISTA, J. L. F. Eficiência da repicagem na produção de mudas de Louro (*Cordia trichotoma* Vell.) e Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott). **IPEF**, Piracicaba, n. 37, p. 69-72, dez.1987.

LIMISTRON, G. A. Forest planting practice in the Central States. **Agriculture Handbook**, Washington, D.C., n. 247, p. 1-69, 1963.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003, 173 p.

MACEDO, A. C.; KAGEYAMA, P. Y; COSTA, L. G. S. **Produção de Mudanças em Viveiros florestais espécies nativas**. São Paulo: Fundação Florestal. 1993.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud E *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 11-16, 2006.

MALINOVSKI, J. R. **Métodos de poda radicular em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, e seus efeitos sobre a qualidade de mudas em raiz nua**. 1977. 113 f. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1977.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas – Leguminosas**. Santa Maria: UFSM, Santa Maria. 1997.

MARTINS, S. S.; SILVA, I. C.; BORTOLO, L. de; NEPOMUCENO, A. N. **Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do instituto ambiental do Paraná**. Maringá: Clichetec, 2004, 192 p.

PARVIANEM, J. V. Qualidade e avaliação da qualidade de mudas florestais. In: SEMINARIO DE SEMENTES E VIVEIRO FLORESTAL, 1., 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981.p. 59-90.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; LIMA, R., L. S; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. Danos ao Sistema Radicular da Mamoneira Devido à Repicagem e Corte da Raiz Principal. 2006. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/274842>>. Acesso em: 25 de junho de 2012.

SCHORN, L. A.; FORMENTO, S. **Produção de mudas florestais**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas, Departamento de Engenharia Florestal, 2003, 55 p.

SILVA FILHO, D. F. **Manual de normas técnicas de arborização urbana**. Piracicaba: CATI/FAPESP/ESALQ, 2007. 48 p.

SILVA, G. C. **Distribuição espacial do flamboyant, espécie exótica da Mata Atlântica, no Campus I da Universidade Federal da Paraíba**. 55 f. Monografia (Graduação em

Geografia) Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Paraíba, 2009.

SIMBINE, M. A. **Efeito da poda radicular no crescimento de mudas de *Casuarina equisetifolia* e de *Leucaena leucocephala* no viveiro.** 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Eduardo Mondlane – Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Maputo, Moçambique, 2007.

SIMÕES, J. W. Métodos de produção de mudas de eucalipto. **IPEF**, Piracicaba, n.1, p.101-116, 1970.

STURION, J. A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Schizolobium parahyba* (vellozo) blake — fase de viveiro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.1, p.89-100, dez. 1980a.

\_\_\_\_\_. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng fase de viveiro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.1, p. 76-88, dez. 1980b.

\_\_\_\_\_. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Mimosa scabrella* Bentham. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 2, p. 69-88, Jun. 1981.

STURION; J. A.; ANTUNES, B. M. A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins de produtivos e ambientais**, Colombo: 2000. p.125-150.

VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Métodos de quebra de dormência de sementes. **IPEF**, Piracicaba, n. 27, Nov. 1997. Disponível em: < <http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>>. Acesso em: 20 de junho de 2012.