

Propagação vegetativa de *Moritzia dusenii* por xilopódio

D. Biondi¹; A. Martini¹; L. Leal²

¹Departamento de Ciências Florestais/Laboratório de Paisagismo/ Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 80210-170, Curitiba-PR, Brasil

²Companhia Paranaense de Eletricidade – COPEL/ Departamento de Biodiversidade, 84200-000, Curitiba-PR, Brasil

martini.angeline@gmail.com;

(Recebido em 23 de outubro de 2013; aceito em 17 de fevereiro de 2014)

Moritzia dusenii I. M. Johnst. (Boraginaceae), espécie herbácea nativa do ecossistema de Campos, apresenta grande potencial ornamental. O presente estudo teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa de *M. dusenii* nas quatro estações do ano, utilizando xilopódios com diferentes características. As matrizes utilizadas nos experimentos foram coletadas no *Campus* III da UFPR nos meses de fevereiro, junho, agosto e dezembro. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com quatro estações do ano e quatro classes de xilopódio: maior que 2 cm, com folha; menor ou igual a 2 cm, com folha; maior que 2 cm, sem folha; menor ou igual a 2 cm, sem folha. As variáveis analisadas foram: porcentagem de xilopódios enraizados e vivos; número e comprimento das raízes por xilopódio; número e comprimento das brotações em cada xilopódio. A análise estatística foi feita pelo teste SNK a 95% de probabilidade. Constatou-se que a melhor época para a propagação é no final da estação do verão, onde a porcentagem de xilopódios enraizados chega a 74,55% e o número de raízes, aproximadamente, quatro. A propagação vegetativa por xilopódio mostrou-se eficiente para esta espécie na estação do verão.

Palavras-chave: enraizamento, espécie nativa, espécie ornamental.

Vegetative propagation of *Moritzia dusenii* by xylopodium

Moritzia dusenii I. M. Johnst. (Boraginaceae), herbaceous species of the Campos ecosystem, has ornamental potential. This study aimed to test the propagation of *M. dusenii* in four seasons, using xylopodium with different characteristics. The matrices for the experiments were collected on the campus of UFPR III in February, June, August and December. The experiment was conducted in a completely randomized design, in factorial 4x4, with four seasons and four kind of xylopodium: greater than 2 cm, with leaf; less than or equal to 2 cm, with leaf; greater than 2 cm, without leaf; less than or equal to 2 cm, without leaf. The variables were: percentage of xylopodium rooted and living; number and length of roots in each xylopodium; number and length of shoots in each xylopodium. Statistical analysis was made by SNK test at 95% probability. It was noted that the best time to propagate this species is at the end of the summer season, where the percentage of rooted xylopodium reaches 74.55% and the number of roots revolves around four. Vegetative propagation, using the xylopodium, proved to be efficient for these species in summer.

Keywords: rooting, native species, ornamental species.

1. INTRODUÇÃO

No paisagismo brasileiro, desde a época da Colônia, houve uma substituição das espécies nativas pelas exóticas, devido à falta de informações para utilização daquelas em projetos paisagísticos [1]. Para esses autores o elenco de espécies nativas comercializadas é pouco representativo diante da diversidade existente.

Segundo Martini *et al.* [2] o mercado brasileiro de plantas ornamentais desde a sua implantação tem como base as espécies exóticas, devido tanto a questões culturais quanto à disponibilidade e facilidade de informações. Pouco se sabe sobre as espécies do ecossistema original nas áreas urbanas do país, ressaltando que a sua introdução no paisagismo é uma forma de valorizar e conservar a flora nativa.

Existe uma infinidade de espécies herbáceas com potencial para serem incluídas em práticas de ornamentação e paisagismo, mas que, talvez por razões culturais ou por falta de uma visão mais ampla sobre novas e infinitas possibilidades, ervas nativas raramente são associadas,

lembradas ou reconhecidas como plantas que podem ser cultivadas e apreciadas pelos brasileiros [3]. Dessa forma, as plantas nativas do Brasil não alcançam o mesmo prestígio no mercado nacional que as plantas exóticas trazidas desde a colonização [4].

Heiden *et al.* [5] afirmam que a inserção de plantas nativas com potencial ornamental na cadeia produtiva e sua disponibilização para a comercialização representam um diferencial em um mercado altamente competitivo, ávido por novidades e com tendência a tornar-se cada vez mais inclinado a produtos considerados de impacto ambiental reduzido. Há uma carência de dados quanto à oferta e procura de plantas ornamentais nativas, mas é possível afirmar que a demanda existente para utilização em projetos paisagísticos não vem sendo atendida pelo setor produtivo, inviabilizando, em parte, o fortalecimento da proposta de um paisagismo ecológico ou regionalizado.

O ecossistema de Campos que cobria a cidade de Curitiba e arredores, atualmente, está submetido a uma densa pastagem, apresentando uma vegetação profundamente alterada [6]. Essa paisagem uniforme é contrastada com a ocorrência de agrupamentos arbóreos marginais aos rios ou isolados sobre o campo, de formas e dimensões variáveis, sobressaindo a *Araucaria angustifolia* associada a vários grupos arbóreos [7].

Os Campos são constituídos por formas, biológicas diversas, tendo como característica marcante uma vegetação herbácea e subarbustiva [8]. E assim, como em outras formações vegetais, como caatinga e savana, as plantas acabaram por desenvolver órgãos especializados em reserva, seja de água ou nutrientes, para viabilizarem sua própria sobrevivência. Desta forma, nestas situações, ocorrem com certa frequência, os sistemas subterrâneos espessados [9].

Em sua maioria, as plantas campestres, apresentam adaptações xeromorfas, sendo os caules subterrâneos (rizomas, xilopódios ou bulbos) e resistentes às queimadas anuais e às geadas [8].

Os sistemas subterrâneos possuem características morfológicas e anatômicas complexas, podendo apresentar diferentes estruturas de formação. A ocorrência de sistemas subterrâneos gemíferos está estritamente relacionada com a sobrevivência de espécies em condições desfavoráveis do ambiente, favorecendo a regeneração dos ramos aéreos e ou a propagação vegetativa das plantas [10].

Lindman & Ferri [11] definiram xilopódio como um tipo de caule subterrâneo, tuberoso e lignificado, presente em espécies que ocupam regiões de terreno pedregoso dos Campos subarbustivos do Rio Grande do Sul. O xilopódio é considerado como um órgão que guarda e retém certa quantidade de água, servindo de substrato relativamente úmido para seus brotos.

A propagação vegetativa através de órgãos subterrâneos espessados é de grande importância na natureza, visto que muitas das espécies que os possuem não produzem sementes ou as produzem em pequena quantidade [12]. Um dos fatores que pode influenciar a propagação vegetativa se refere à estação do ano. Segundo Browse [13], recentes investigações permitem concluir que existem flutuações na capacidade de enraizamento, sendo inútil executar trabalhos de propagação quando a resposta por parte da planta se encontra impedida devido a influências adversas da estação em curso. Portanto, torna-se essencial saber se a planta tem respostas diferentes conforme a época do ano e, se tal efeito ocorrer, qual a melhor época para a obtenção desses órgãos de propagação.

Uma das espécies comumente encontrada nas áreas de Campos antropizadas e que apresenta um grande potencial ornamental é *Moritzia dusenii* I. M. Johnst (Figura 1). Espécie herbácea, heliófita, seletiva xerófita, da família Boraginaceae, conhecida popularmente como borragem-miúda-de-dusén. As inflorescências são cima escorpióides, densamente paniculadas, com flores azuis [14]. Com o alto grau de antropização dos ecossistemas de Campos pela agricultura e urbanização, espécies com característica xerófita como a *M. dusenii* ainda conseguem sobreviver em ambientes degradados. Segundo Biondi *et al.* [15], esta espécie apresenta grande potencial para ser utilizada na recuperação de áreas degradadas.



Figura 1: A - Exemplar de *Moritzia dusenii*; B - detalhe da inflorescência.

Não basta a indicação do potencial ornamental desta espécie e de suas características rústicas, são necessárias informações a respeito da propagação para ocorrer uso efetivo no paisagismo. O objetivo deste trabalho foi realizar a propagação vegetativa da *M. dusenii* por meio de xilopódios considerando o tamanho das estacas e as estações do ano.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As matrizes para o experimento foram coletadas em área localizada no *Campus III* da Universidade Federal do Paraná – UFPR (Jardim Botânico), na cidade de Curitiba-PR, nas coordenadas 25°26'52"S e 49°14'21"W. Segundo classificação de Köppen, apresenta clima do tipo Cfb, temperado (ou subtropical) úmido, mesotérmico, sem estação seca, com verões frescos e invernos com geadas frequentes e ocasionais precipitações de neve. As médias de temperatura são de 21,11°C, no verão e 14,77°C, no inverno. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.385,35 mm, e a umidade média relativa do ar é de 79,3% [16].

A vegetação da área de estudo, antes da interferência antrópica, era do tipo Estepe Gramíneo-Lenhosa. Ao final de cada estação do ano (fevereiro, junho, agosto, dezembro) em 2008, os xilopódios advindos das matrizes foram escavados com auxílio de pá e enxada, seguidos por lavagem em água corrente (Figura 2). Observou-se heterogeneidade dos materiais, alguns xilopódios emitiam folhas e outros não, além das dimensões variadas. Desta forma, o experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com quatro estações do ano e quatro classes de xilopódio: maior que 2 cm, com folha; menor ou igual a 2 cm, com folha; maior que 2 cm, sem folha; menor ou igual a 2 cm, sem folha.



Figura 2. Procedimentos realizados para a obtenção das matrizes: A- remoção; B- lavagem; e C- medição dos xilopódios.

A quantidade de xilopódios utilizados em cada estação do ano variou devido à disponibilidade de material no campo. No verão foram realizadas três repetições com dez xilopódios em cada tratamento, no outono foram três repetições com seis xilopódios, no inverno foram três repetições com quatro xilopódios e na primavera, três repetições com três xilopódios em cada tratamento.

Antes do plantio dos xilopódios no leito de enraizamento foi aplicado tratamento fitossanitário com hipoclorito de sódio a 0,5% durante dez minutos no material de propagação. Como leito de enraizamento foi utilizado uma bandeja de plástico (50 cm x 35 cm x 10 cm) preenchida com vermiculita. Este recipiente foi mantido em ripado coberto com sombrite 50% e umedecido com regador diariamente até a saturação de umidade no substrato.

As variáveis analisadas foram: porcentagem de xilopódios enraizados (XE), vivos, mas não enraizados (XV); número de raízes por xilopódio (NRX) e comprimento da raiz por xilopódio (CMR); número (NB) e comprimento das brotações em cada xilopódio (CB).

A avaliação ocorreu 40 dias após o plantio e os dados foram submetidos à análise de variância. Inicialmente as variâncias dos tratamentos foram avaliadas quanto à sua homogeneidade pelo teste de Bartlett. As médias foram comparadas pelo teste SNK a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados obtidos para as variáveis porcentagem de xilopódios enraizados (XE), vivos não enraizados (XV), número (NRX) e comprimento da raiz por xilopódio (CRX), número (NB) e comprimento das brotações em cada xilopódio (CB) revelou que a interação entre os fatores estação do ano e tipo de xilopódio não foi estatisticamente significativa, o que indica que estes fatores são independentes (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da porcentagem de xilopódios enraizados (XE), número de raízes por xilopódio (NRX), comprimento da raiz por xilopódio (CRX), porcentagem de xilopódios vivos (XV), número de brotações (NB) e comprimento das brotações (CB) de Moritziadusenii.

Causas da variação	GL	XE (%)	NRX	CRX (cm)	XV (%)	NB	CB (cm)
Estações (E)	3	17,39 **	12,53**	2,49 ^{ns}	25,81 **	9,74**	13,02 **
Secção do xilopódio (S)	3	3,99 *	2,79 ^{ns}	1,74 ^{ns}	3,02 *	5,61**	5,68 **
Interação E x S	9	1,19 ^{ns}	1,24 ^{ns}	0,75 ^{ns}	1,69 ^{ns}	4,37 ^{ns}	2,18 ^{ns}
Erro total	32						

LEGENDA: ^{ns} Não significativo; * Significativo a 5% de probabilidade; ** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se ainda que a análise de variância dos dados obtidos para todas as variáveis revelou haver diferença estatística significativa dentro do fator estações do ano, exceto para o CRX. Segundo Freitas [17], a época do ano para a coleta de estacas é um fator decisivo para o sucesso do enraizamento, o que foi verificado neste experimento. Para o fator tipo de xilopódio, também foram encontradas diferenças estatísticas para todas as variáveis, exceto para o número e comprimento das raízes.

A comparação das médias das variáveis estudadas na propagação de xilopódio de *M. dusenii*, nas quatro estações do ano, e para cada tipo de xilopódio, pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação de médias para as variáveis analisadas em *Moritzia dusenii*, dentro das estações do ano e dentro das classes de xilopódios.

Classe de xilopódio		Estações do ano				Média
		verão	outono	inverno	primavera	
Porcentagem de xilopódios enraizados (%)						
Com Folha	> 2 cm	96,30	46,83	33,33	33,33	52,45 a
	≤ 2 cm	61,90	13,33	11,11	11,11	24,36 b
Sem Folha	> 2 cm	70,00	11,11	55,56	33,33	42,50 ab
	≤ 2 cm	70,00	0,00	44,44	11,11	31,39 ab
Média		74,55 a	17,82 b	36,11 b	22,22 b	
Número de raízes por xilopódio						
Com Folha	> 2 cm	5,79	2,25	1,17	1,67	2,72 a
	≤ 2 cm	4,49	0,67	0,33	0,67	1,54 a
Sem Folha	> 2 cm	3,20	1,00	1,33	2,17	1,93 a
	≤ 2 cm	2,38	0,00	1,83	0,33	1,14 a
Média		3,97 a	0,98 b	1,17 b	1,21 b	
Comprimento da raiz por xilopódio (cm)						
Com Folha	> 2 cm	3,15	1,60	1,03	1,48	1,82 a
	≤ 2 cm	3,28	1,00	0,90	0,95	1,53 a
Sem Folha	> 2 cm	2,92	4,25	1,67	2,12	2,74 a
	≤ 2 cm	2,30	0,00	0,67	2,00	1,24 a
Média		2,91 a	1,71 a	1,07 a	1,64 a	
Porcentagem de xilopódios vivos (%)						
Com Folha	> 2 cm	0,00	53,17	66,67	66,67	46,6 b
	≤ 2 cm	9,52	86,67	88,89	88,89	68,5 a
Sem Folha	> 2 cm	30,00	88,89	44,44	66,67	57,5 a
	≤ 2 cm	26,67	100,00	55,56	88,89	67,8 a
Média		16,55 b	82,18 a	63,89 a	77,78 a	
Número de brotações						
Com Folha	> 2 cm	1,15	5,39	1,78	1,50	2,45 a
	≤ 2 cm	1,28	1,73	2,11	1,44	1,64 ab
Sem Folha	> 2 cm	1,74	3,08	4,99	1,22	2,76 bc
	≤ 2 cm	1,13	1,78	1,45	1,17	1,38 c
Média		1,32 b	3,00 a	2,58 a	1,33 b	
Comprimento das brotações (cm)						
Com Folha	> 2 cm	4,42	0,92	5,37	2,76	3,37 a
	≤ 2 cm	2,53	0,89	3,20	2,08	2,18 b
Sem Folha	> 2 cm	2,36	0,95	2,05	1,97	1,83 b
	≤ 2 cm	1,69	0,82	2,50	3,42	2,11 b
Média		2,75 a	0,89 b	3,28 a	2,56 a	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste SNK.

O processo da propagação vegetativa depende da capacidade do vegetal formar novas raízes, independentemente do sistema radicular oriundo da semente [18]. Assim, nota-se que o experimento implantado no verão apresentou as maiores porcentagens de xilopódios enraizados entre todas as estações (74,5%), diferenciando-se estatisticamente dos demais, nos quais o menor valor encontrado ocorreu no outono (17,8%). Este resultado já era esperado, pois é na estação do verão onde se encontra maior atividade fisiológica na maioria das espécies. Nery (2010) [19] em pesquisa com estacas de *Psycho trianuda*, constatou que a primavera e o verão foram as épocas mais favoráveis para o enraizamento, com uma média de 88,89 e 61,25%, respectivamente.

Nota-se ainda que no verão, além da alta XE, o resultado encontrado para a variável NRX (3,97), também se diferenciou estatisticamente das demais estações do ano. O CRX não apresentou diferença estatística significativa entre as estações do ano, no entanto na estação do verão (2,91 cm) apresentou um valor acima do encontrado no inverno (1,07 cm). Biondi *et al.* [20] afirmam que para a sobrevivência de mudas, provenientes da propagação vegetativa, o número de raízes deve ser mais importante que o comprimento das raízes, porque a área de absorção de nutrientes é maior.

A XV também apresentou diferença estatística significativa entre o verão e as demais. A XV (16,55%) foi a menor entre todas as estações, mas isto ocorreu devido à relação desta variável com XE.

Com relação à variável NB foi verificada diferença estatística significativa entre as estações, na qual os maiores valores foram encontrados no outono (3,00) e inverno (2,58) e que se diferenciaram dos menores, encontrados no verão (1,32) e primavera (1,33). Quanto ao CB, também verificou-se diferença estatística significativa, no qual o menor valor foi encontrado para o outono (0,89 cm) diferenciando-se estatisticamente dos demais.

Embora os resultados tenham apontado o verão como a melhor estação para a propagação vegetativa de *M. dusenii*, através de xilopódios, devido principalmente às altas taxas de enraizamento, ressalta-se que nas demais estações, embora a porcentagem de enraizamento tenha sido baixa, os xilopódios permaneceram vivos e produzindo brotações. Esse fenômeno pode estar direta ou indiretamente relacionado com o período de avaliação (40 dias) ter sido insuficiente para essas estações.

Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os de Campos (2010) [21] ao enfatizar que a melhor época do ano em que se deve realizar a coleta do material vegetativo varia conforme o perfil de cada espécie. Diz ainda que o efeito de cada estação sobre o enraizamento das estacas parece estar relacionado ao nível endógeno de auxina e que, mesmo com aplicação de fitoreguladores nas estacas, essa relação é mantida.

Browse [13] considera as estações do ano um fator importante para o processo de propagação vegetativa, porque induz a diferentes respostas de enraizamento. Essa variação na capacidade de enraizar em função da época é atribuída às fases de crescimento da planta e ao estado bioquímico das estacas [22].

Com relação ao tipo de xilopódio utilizado observa-se que a porcentagem de enraizamento foi maior nos xilopódios maiores e com folhas (52,4%) e menor para os menores e com folhas (24,36%), sendo que essa diferença foi estatisticamente significativa (Figura 3).



Figura 3. Enraizamento das classes de xilopódios na estação do verão: A - xilopódio maior que 2 cm, com folha; B - xilopódio menor ou igual a 2 cm, com folha; C - xilopódio maior que 2cm, sem folha; D - xilopódio menor ou igual a 2 cm, sem folha.

Para o NRX não foi encontrada diferença estatística entre as classes de xilopódios utilizados, entretanto, a maior média foi encontrada nos xilopódios com folha e maiores que 2 cm (2,72) e a menor média, nos xilopódios sem folha e menores que 2 cm (1,14). Para o CRX também não foi encontrada diferença estatística, sendo que a maior média foi encontrada nos xilopódios sem folha e maiores que 2 cm (2,74 cm) e a menor média, nos xilopódios sem folha e menores que 2 cm (1,24 cm).

A XV foi menor nos xilopódios com folha e maiores que 2 cm (46,6%), diferenciando-se estatisticamente dos demais, o que pode ser explicado pelo alto índice de enraizamento desses xilopódios.

O NB foi maior nos xilopódios com mais de 2 cm, sendo que a média dos xilopódios com folha foi de 2,45 e dos xilopódios sem folhas, 2,76. Este último diferenciou-se estatisticamente da média encontrada para os xilopódios menores que 2 cm. O CB também apresentou diferença

estatística entre a média encontrada para os xilopódios com folha e maiores que 2 cm (3,36 cm) e as demais classes de xilopódios.

Observa-se ainda que não houve uma relação inversa entre o NB e a taxa de enraizamento das estacas, os xilopódios que apresentaram maior número e comprimento das raízes foram os mesmos que emitiram o maior número e comprimento de brotações. Esses resultados são contrários a Fachinello *et al.* [23], que afirmaram que altas taxas de brotações desfavorecem o enraizamento das estacas.

De maneira geral, pode-se afirmar que a existência ou não de folhas no xilopódio não é um fator que afeta esta forma de propagação. Foram observadas similaridades entre os tratamentos que utilizaram xilopódios com folhas e xilopódios sem folhas. A dimensão dos xilopódios, no entanto, parece exercer influência sobre este método de propagação. Na maioria das situações, os resultados encontrados nos tratamentos em que os xilopódios apresentaram dimensões maiores do que 2 cm, foram mais satisfatórios. Isto pode ser atribuído à maior quantidade de reservas que a estaca possui. Fachinello *et al.* [23] atestam que as estacas de maior diâmetro apresentam maiores níveis de reservas que favorecem o enraizamento.

Recomenda-se que em novos experimentos de propagação vegetativa se considere um período maior de avaliação em função das estações do ano, já que o período de menor atividade vegetativa não é determinante para o insucesso da produção.

4. CONCLUSÃO

A propagação vegetativa de *Moritzia dusenii* por xilopódio mostra-se satisfatória, quando realizada na estação do verão.

-
1. Leal L, Biondi D. Potencial ornamental de espécies nativas. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, v.8, não paginado, 2006.
 2. Martini A, Biondi D, Batista A C, Natal C M. Fenologia de espécies nativas com potencial paisagístico. Semina Ciências Agrárias, v. 31, n.1, p.75-84, 2010.
 3. Barroso C M. Propagação de espécies nativas com potencial ornamental. 212 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
 4. Fischer S Z, Stumpf E R T, Heiden G, Barbieri R L, Wasum R A. Plantas da flora brasileira no mercado internacional de floricultura. Revista Brasileira de Biociências, v.5, n.1, p.510-512, 2007.
 5. Heiden G, Barbieri R L, Stumpf E R T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v.12, n.1, p.2-7, 2006.
 6. Klein R M, Hatschbach G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores (Paraná). Boletim da Universidade do Paraná, v.4, p. 1-30, 1962.
 7. Roderjan C V, Galvão F, Kuniyoshi Y S, Hatschbach G G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. Ciência & Ambiente, v. 24, p.75-92, 2002.
 8. Moro R S, Carmo M R B. A vegetação campestre nos Campos Gerais. In: Melo M S, Moro R S, Guimarães G B. (Ed.). Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. 230 p.
 9. Menezes N L, Müller C, Sajo M G. Um novo e peculiar tipo de sistema subterrâneo em espécies de *Vernonia* da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil). Boletim de Botânica, v.7, n.1, p. 33-38, 1979.
 10. Hayashi A H. Morfo-anatomia de sistemas subterrâneos de espécies herbáceo-subarbustivas e arbóreas, enfatizando a origem das gemas caulinares. 154 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
 11. Lindman C A M, Ferri M G. A vegetação no Rio Grande do Sul. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1974. 377p.
 12. Carvalho M A M. Variações no conteúdo e na composição de frutanos em rizóforos de *Vernonia herbacea* (Vell.) Rusby. 119f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.
 13. Browse, P. M. A propagação das plantas. 4a ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1979. 228p.
 14. Takeda I J M, Farago P V. Vegetação do parque estadual de Vila Velha: Guia de campo. Curitiba: Serzgraf, 2001. 419 p.

15. Biondi D, Leal L, Batista A C, Balensiefer M. Indicación de especies nativas para la recuperación de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, 2., 2007, Santa Clara – Cuba. Anais... Santa Clara - Cuba, 2007.
16. INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA (IPPUC), Curitiba em Dados, disponível em http://ippucweb.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.htm, acessado em: 06.09.2010.
17. Freitas M I C. Propagação vegetativa de sobreiros seleccionados. Silva Lusitana, v.10, n.1, p. 17-52, 2002.
18. Kämpf A N. Propagação. In: _____. (Org.). Produção Comercial de Plantas Ornamentais. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
19. Nery F S G. Propagação vegetativa de *Psychotrianuda* (Cham. &Schltdl.) Wawra (Rubiaceae) nas quatro estações do ano. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
20. Biondi D, Bredow E A, Leal L. Influência do diâmetro de estacas no enraizamento de *Tecomastans* (L.) Juss. ex Kunth. Semina Ciências Agrárias, v.29, n.2, p.277-282, 2008.
21. Campos G N F. Clonagem de *Cnidoscopus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm. (faveleira) por alporquia. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos - PB, 2010.
22. Hartmann H T, Kester D E, Davies Junior F T, Geneve R L. Plant propagation: principles and practices. 7. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 880 p.
23. Fachinello J C, Hoffmann A, Nachtigal J C, Kers E, Fortes G R L. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 1995. 178 p.