

CORTE FOLIAR E TEMPO DE TRANSPLANTIO PARA O USO DE PLÂNTULAS DO SUB-BOSQUE NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL¹

Ricardo Augusto Gorne Viani², Pedro Henrique Santin Brancalion³ e Ricardo Ribeiro Rodrigues⁴

RESUMO – O uso de plântulas da regeneração natural tem sido recomendado como estratégia para produção de mudas visando à restauração florestal, contudo muitos aspectos técnicos desse método ainda carecem de investigação científica. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da redução da área foliar e do transplântio imediato na sobrevivência e crescimento de mudas de espécies arbóreas produzidas a partir de plântulas obtidas da regeneração natural. Plântulas de *Esenbeckia leiocarpa* (Rutaceae), *Eugenia ligustrina* (Myrtaceae) e *Maytenus salicifolia* (Celastraceae), obtidas em remanescente de vegetação secundária de Floresta Estacional Semidecidual em Bofete, SP, foram extraídas do solo e submetidas aos tratamentos: I) redução de 50% da área de cada folha e transplântio imediato; II) nenhuma redução de área das folhas e transplântio imediato; III) redução de 50% da área de cada folha, manutenção das plântulas em água e transplântio 24 h após a coleta; e IV) nenhuma redução de área das folhas, manutenção das plântulas em água e transplântio 24 h após a coleta. As mudas foram avaliadas com relação à sobrevivência e ao crescimento em altura, ao longo de oito meses. Os resultados evidenciaram que nem o corte das folhas ou a manutenção das plântulas dentro de recipientes com água por 24 h antes do transplântio afetaram os parâmetros avaliados. Assim, para as espécies estudadas a redução da área foliar e o transplântio imediato são desnecessários para a produção de mudas em viveiro a partir de plântulas obtidas da regeneração natural.

Palavras-chave: Viveiros florestais, Produção de mudas e Fisiologia de plântulas.

LEAF AREA REDUCTION AND TRANSPLANT TIMING FOR THE USE OF SEEDLINGS FROM UNDERSTOREY IN FOREST RESTORATION.

ABSTRACT – The use of seedlings from natural regeneration has been recommended as an strategy for seedlings production aiming at forest restoration but many of its technical aspects still need to be scientifically investigated. The objective of this work was to evaluate the effects of leaf area reduction and immediate transplant on the survival and growth of seedlings of native tree species obtained from a naturally regenerating forest. *Esenbeckia leiocarpa* (Rutaceae), *Eugenia ligustrina* (Myrtaceae) and *Maytenus salicifolia* (Celastraceae) seedlings, obtained from a secondary remnant of semideciduous seasonal forest in Bofete-SP, Brazil, were extracted from the ground and submitted to one of the following treatments: I) 50% area reduction of each leaf and immediate transplant; II) no leaf area reduction and immediate transplant; III) 50% area reduction of each leaf, maintenance of the seedling in water and transplant 24h after harvest; IV) no leaf area reduction, maintenance of the seedling in water and transplant 24h after seedlings harvest. The seedlings were evaluated according to their survivorship and height over a eight month period. Results evidenced that neither leaf area reduction nor maintenance of seedling in container with water for 24 hours before transplant affected the evaluated parameters. Thus, leaf area reduction and immediate transplant to pots are unnecessary procedures for use in forest nurseries when seedlings are obtained from naturally regenerating forests.

Keywords: Nursery, Seedling production and Seedling physiology.

¹ Recebido em 08.10.2009 e aceito para publicação em 22.03.2012.

² The Nature Conservancy, Brasil. Email: <ragviani@yahoo.com.br>.

³ Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, Brasil. Email: <pedrob@usp.br>.

⁴ Departamento de Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, Brasil. Email: <rrr@esalq.usp.br>.



1. INTRODUÇÃO

A obtenção de mudas de espécies nativas regionais em quantidade e diversidade adequadas para a implantação de reflorestamentos tem sido considerada um dos principais gargalos atuais dos programas de restauração ecológica (FONSECA et al., 2001; SANTARELLI, 2004). Como consequência, muito desses reflorestamentos utilizam poucas espécies (BARBOSA et al., 2003), o que potencialmente pode comprometer sua sustentabilidade (SOUZA; BATISTA, 2004; IVANAUSKAS et al., 2007) e o restabelecimento das interações ecológicas necessárias para a autoperpetuação das florestas implantadas (CASTRO et al., 2007).

Fatores como alto índice de predação de frutos e sementes, raridade nas áreas de coleta, baixa produção de frutos por indivíduo, sazonalidade de frutificação (ZAMITH; SCARANO, 2004) e presença de complexos mecanismos de dormência (FOWLER; BIANCHETTI, 2000; BRANCALION et al., 2008) são barreiras para a produção de mudas de espécies nativas a partir de sementes.

Com o propósito de contornar esse problema e aumentar a diversidade da restauração ecológica, técnicas alternativas de produção de mudas de espécies nativas têm sido estudadas. Uma dessas técnicas consiste na transferência de plântulas e de indivíduos jovens regenerantes de áreas florestais remanescentes para viveiros (AUER; GRAÇA, 1995; DJERS et al., 1998; NEMER et al., 2002; VIANI; RODRIGUES, 2007).

Particularmente, a transferência de plântulas e de indivíduos jovens regenerantes de remanescentes florestais pode vir a se tornar importante técnica de resgate da diversidade florística e genética em comunidades vegetais que futuramente serão degradadas ou, mesmo, completamente destruídas, tal como em áreas de mineração, de construção de represas para a geração de energia elétrica e de rodovias, mas ainda há grande carência sobre aspectos metodológicos (época de transplante, tamanho ideal das plântulas para o transplante, condições ambientais ideais para acondicionamento das mudas e manejo das plântulas pré e pós-transplante) que possibilitem o uso dessa técnica em larga escala.

Mesmo sem a maioria dos aspectos metodológicos dessa técnica ter sido testada, de forma geral recomenda-se o corte parcial das folhas dos indivíduos transplantados para viveiro e que estes sejam transplantados para

os recipientes com substrato o mais rápido possível após a retirada da floresta (VIANI; RODRIGUES, 2007). Contudo, são necessários experimentos que comprovem a eficiência e necessidade de uso dessas recomendações. Assim, esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de avaliar se o corte parcial das folhas e o transplante imediato para o viveiro influenciam a sobrevivência e crescimento de mudas de três espécies arbóreas nativas obtidas a partir da regeneração natural de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil, subsidiando a definição de métodos mais eficazes de aproveitamento do banco de plântulas para a produção de mudas e posterior uso destas na restauração ecológica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas plântulas com altura entre 10 e 20 cm de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Rutaceae), *Eugenia ligustrina* (Sw.) Willd (Myrtaceae) e *Maytenus salicifolia* (Celastraceae). As três espécies estudadas são árvores nativas da Floresta Estacional Semidecidual, da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. Essas espécies foram as escolhidas por apresentarem alta abundância no sub-bosque do remanescente estudado, condição essencial para a obtenção de plântulas em quantidade suficiente para a implantação do experimento. A coleta das plântulas foi feita em remanescente de vegetação secundária, localizado em Bofete, SP (23°0' – 23°5'S e 48°11' – 48°16'W). Tanto as espécies quanto o tamanho das plântulas estudadas foram definidos com base na disponibilidade de indivíduos no remanescente florestal.

Depois de extraídas do solo com o auxílio de pá de jardinagem e destorroadas manualmente até ficarem com as raízes nuas, as plântulas foram inseridas em recipientes com água e imediatamente transportadas para o viveiro florestal, localizado próximo ao local de coleta. No viveiro, as mudas foram submetidas a um dos seguintes tratamentos: I) redução de 50% da área de cada folha e transplante imediato; II) nenhuma redução de área das folhas e transplante imediato; III) redução de 50% da área de cada folha e transplante 24 h após a coleta das plântulas; e IV) nenhuma redução de área das folhas e transplante 24 h após a coleta das plântulas.

A redução da área de cada folha pela metade foi obtida por meio de um corte em sentido perpendicular à nervura central, realizado com tesoura de poda. As mudas dos tratamentos III e IV foram mantidas, durante

as 24 h, dentro dos recipientes com água, em casa de vegetação com temperaturas entre 22 e 28 °C e umidade relativa do ar acima de 80%.

No processo de transplântio para viveiro, os indivíduos foram acondicionados em sacos pretos de polietileno (10 x 15 cm) e mantidos sob sombrite 50%. Durante o período de experimento, a temperatura média mensal em condições naturais, nas proximidades do viveiro, variou de 18,1 a 24,1 °C. Foi utilizado substrato comercial de produção de mudas florestais à base de vermiculita expandida e de cascas vegetais e turfas processadas e enriquecidas.

Logo após o transplântio, procedeu-se à medição da altura dos indivíduos com régua, do colo da muda à inserção de seu meristema apical. Esse mesmo procedimento foi repetido aos dois, quatro, seis e oito meses após o transplântio. Nesses períodos, os indivíduos foram também avaliados em relação à sobrevivência. Indivíduos que até a última avaliação não haviam emitido folhas ou estavam desprovidos destas foram considerados mortos.

No viveiro, as mudas foram submetidas a irrigações por aspersão duas vezes ao dia, controle manual de ervas daninhas e, a partir de 30 dias do transplântio até o término das avaliações, a adubações líquidas mensais com 92 g de carbonato de cálcio, 50 g de fosfato monoamônio (MAP), 35 g de cloreto de potássio, 26 g de ureia, 44 g de sulfato de magnésio e 22 mL de solução de micronutrientes, diluídos em 40 L de água.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (PIMENTEL-GOMES; GARCIA 2002). Foram transplantadas 320 plântulas de cada espécie, divididas em quatro tratamentos com quatro parcelas (quatro repetições) de 20 plantas cada. Para as análises, os dados de altura inicial e final foram utilizados para o cálculo da taxa de crescimento relativo (TCR) com base em altura (HUNT 1982), considerando-se a seguinte fórmula: $TCR = (\ln H1 - \ln H0) / (T1 - T0)$, sendo H0 e H1, respectivamente, a altura no tempo 0 e no tempo 1 (8 meses após transplântio) e T1 - T0, a diferença em dias entre o tempo 1 e o tempo 0. Os dados de taxa de sobrevivência foram transformados utilizando-se o arcosseno da raiz de x/100, sendo "x" a taxa de sobrevivência original e, assim como os dados de TCR, submetidos à análise de variância (ANOVA). Os dados de sobrevivência para *E. ligustrina* e TCR para *E. leiocarpa* não atenderam aos pressupostos da ANOVA,

respectivamente, de normalidade (teste de Shapiro Wilk) e de homogeneidade de variâncias (teste de Cochran C). Nesses dois casos, a ANOVA foi substituída pelo teste não paramétrico de Kruskal Wallis (CAMPOS, 1983).

3. RESULTADOS

O corte das folhas e a manutenção das plântulas dentro de recipientes com água por 24 h antes do transplântio não afetaram a sobrevivência ao longo do tempo (Figura 1) e a sobrevivência final de nenhuma das três espécies estudadas (Figura 2). De forma semelhante, nas três espécies estudadas o desenvolvimento das mudas, expresso pela variação da altura ao longo do tempo (Figura 3) e pela taxa de crescimento relativo no período (Figura 4), também não foi afetado pelo corte das folhas ou pela manutenção das plântulas dentro de recipientes com água por 24 h antes do transplântio.

Aos oito meses, a taxa de sobrevivência média de todo o conjunto de plântulas foi de 56,5%. Porém, esses valores apresentaram ampla variação entre as três espécies estudadas. *E. ligustrina* apresentou aos oito meses taxa de sobrevivência média de 97,5%, valor consideravelmente maior que os 50% de sobrevivência de *M. salicifolia* e os 22,2% de *E. leiocarpa*.

4. DISCUSSÃO

O fato de o corte das folhas e de a manutenção das plântulas dentro de recipientes com água por 24 h antes do transplântio não afetarem a sobrevivência ao longo do tempo e ao final das três espécies estudadas evidencia que são desnecessários, para as espécies estudadas, os procedimentos de redução de área foliar ou de transplântio imediato como forma de diminuir a mortalidade.

A sobrevivência variável entre as três espécies estudadas indica, entretanto, a existência de tolerância diferenciada aos estresses advindos desse método de produção de mudas entre as diferentes espécies florestais nativas. Essas constatações foram observadas também por Viani e Rodrigues (2007), que, avaliando a sobrevivência de plântulas transplantadas da regeneração natural para viveiro, em 110 espécies arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual do Sudeste do Brasil, observaram grandes diferenças na sobrevivência entre as espécies. Assim como nas condições naturais

do sub-bosque florestal, a sobrevivência e crescimento das plântulas transplantadas para o viveiro dependem de complexa interação entre seus atributos morfológicos e fisiológicos (FENNER, 1987; GARWOOD, 1996). Tais atributos incluem área foliar total e específica, biomassa, arranjo das folhas e ramos, taxas fotossintética e respiratória e eficiência no uso da água. (GARWOOD,

1996). Evidentemente, as espécies estudadas apresentam características morfológicas e fisiológicas intrínsecas e muito específicas, portanto é compreensível a variação nas taxas de sobrevivência em viveiro para cada espécie. Entretanto, o conhecimento limitado sobre a ecofisiologia e morfologia das plântulas das espécies estudadas dificulta um melhor entendimento sobre quais

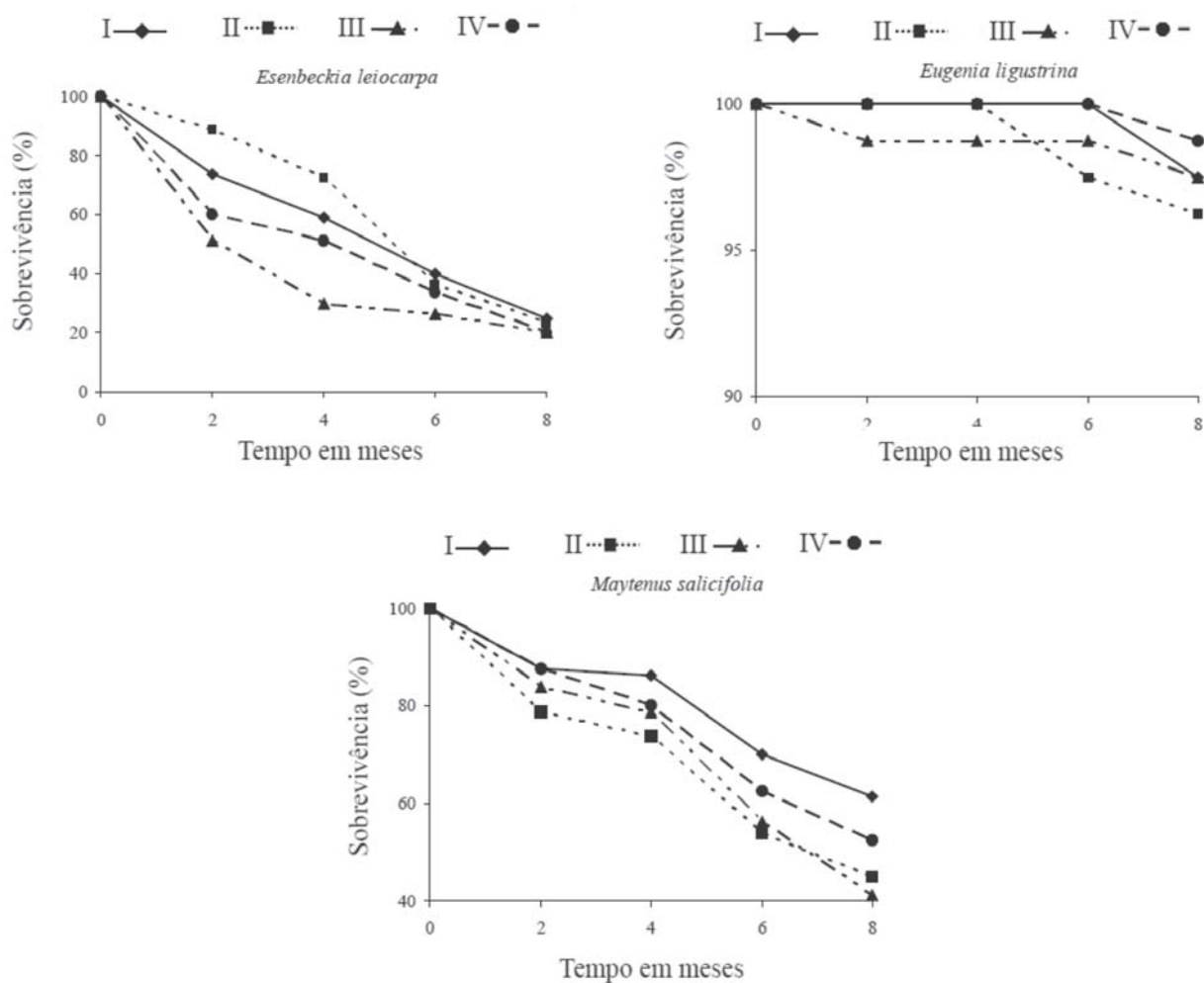


Figura 1 – Sobrevivência (%) de plântulas de três espécies transplantadas de remanescente florestal para viveiro ao longo de oito meses, submetidas aos tratamentos: I) redução de 50% da área de cada folha e transplantio imediato; II) nenhuma redução de área das folhas e transplantio imediato; III) redução de 50% da área de cada folha e transplantio 24 h após a coleta das plântulas; e IV) nenhuma redução de área das folhas e transplantio 24 h após a coleta das plântulas.

Figure 1 – Seedling survivorship (%) of three species transplanted from a forest remnant into a greenhouse along eight months, submitted to the following treatments: I) 50% leaf area reduction and immediate transplant; II) no leaf area reduction and immediate transplant; III) 50% leaf area reduction and transplant 24h after harvest; IV) no leaf area reduction and transplant 24h after seedlings harvest.

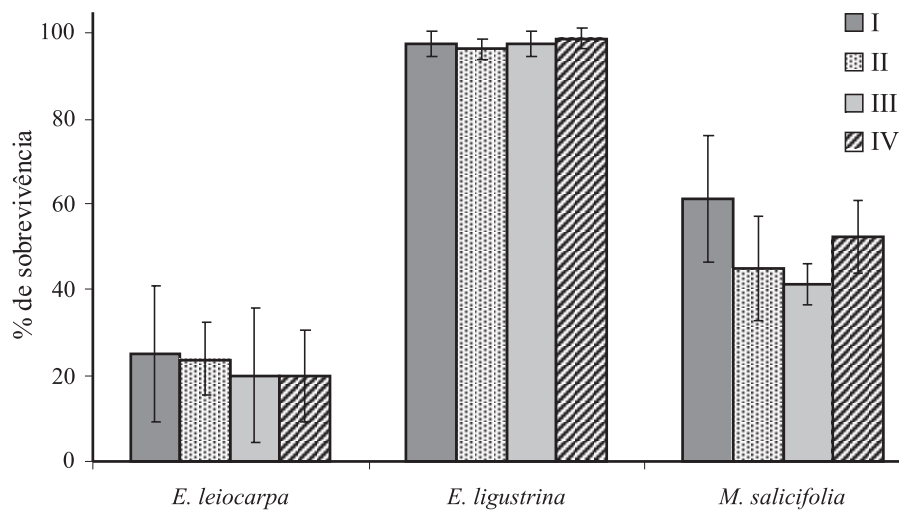


Figura 2 – Sobrevivência (%) de plântulas de três espécies arbóreas nativas (*Esenbeckia leiocarpa*, *Eugenia ligustrina* e *Maytenus salicifolia*) oito meses após terem sido transplantadas de remanescente florestal para viveiro, submetidas aos tratamentos: I) redução de 50% da área de cada folha e transplântio imediato; II) nenhuma redução de área das folhas e transplântio imediato; III) redução de 50% da área de cada folha e transplântio 24 h após a coleta das plântulas; e IV) nenhuma redução de área das folhas e transplântio 24 h após a coleta das plântulas. Médias dos tratamentos não diferem entre si em nenhuma das espécies (*E. leiocarpa* ANOVA, $p = 0,925$; *E. ligustrina* Kruskal Wallis, $p = 0,470$ e *M. salicifolia* ANOVA, $p = 0,09$. As linhas verticais sobre as barras representam o desvio-padrão).

Figure 2 – Seedling survivorship (%) of three native tree species (*Esenbeckia leiocarpa*, *Eugenia ligustrina* and *Maytenus salicifolia*), eight months after transplant from a forest remnant into a greenhouse, submitted to the following treatments: I) 50% leaf area reduction and immediate transplant; II) no leaf area reduction and immediate transplant; III) 50% leaf area reduction and transplant 24h after harvest; IV) no leaf area reduction and transplant 24h after seedlings harvest. Means from different treatments were not different in any species (*E. leiocarpa* ANOVA, $p = 0.925$; *E. ligustrina* Kruskal Wallis, $p = 0.470$ and *M. salicifolia* ANOVA, $p = 0.09$. The vertical lines over the bars represent the standard deviation).

características específicas proporcionaram diferenças relevantes na sobrevivência e taxas de crescimento entre as espécies. O estudo dos atributos morfofisiológicos relacionados ao comportamento das plântulas transplantadas da regeneração natural para viveiro é, portanto, um ponto relevante que deve ser mais bem explorado em pesquisas futuras.

A sobrevivência de *E. ligustrina* (97,5%) foi semelhante aos 94,6% de sobrevivência observados por Viani e Rodrigues (2007), que transplantaram mudas dessa espécie sob as mesmas condições. Ademais, a elevada taxa de sobrevivência de *E. ligustrina* é coerente com a alta taxa de sobrevivência, normalmente encontrada em plântulas da família Myrtaceae quando são transplantadas do sub-bosque florestal para o viveiro (VIANI; RODRIGUES, 2007). Embora não haja estudos conclusivos sobre as razões para a alta

sobrevivência de espécies da família Myrtaceae transplantadas para viveiro, os resultados desse e de outros estudos sugerem que plântulas dessa família apresentam características morfofisiológicas que conferem resistência às condições adversas proporcionadas pelo transplante. Como salientado, estudos futuros são fundamentais para identificar quais são essas características. Em *M. salicifolia* (50% neste estudo), Viani e Rodrigues (2007) encontraram valores um pouco superiores aos observados nesta pesquisa (66,7%). De maneira geral, embora careçam de parâmetros de comparação, os valores de sobrevivência de *M. salicifolia* e *E. ligustrina* são relativamente altos ao se considerar a mudança brusca e repentina do ambiente onde as plântulas foram submetidas, evidenciando-se o potencial de uso dessa técnica de produção de mudas.

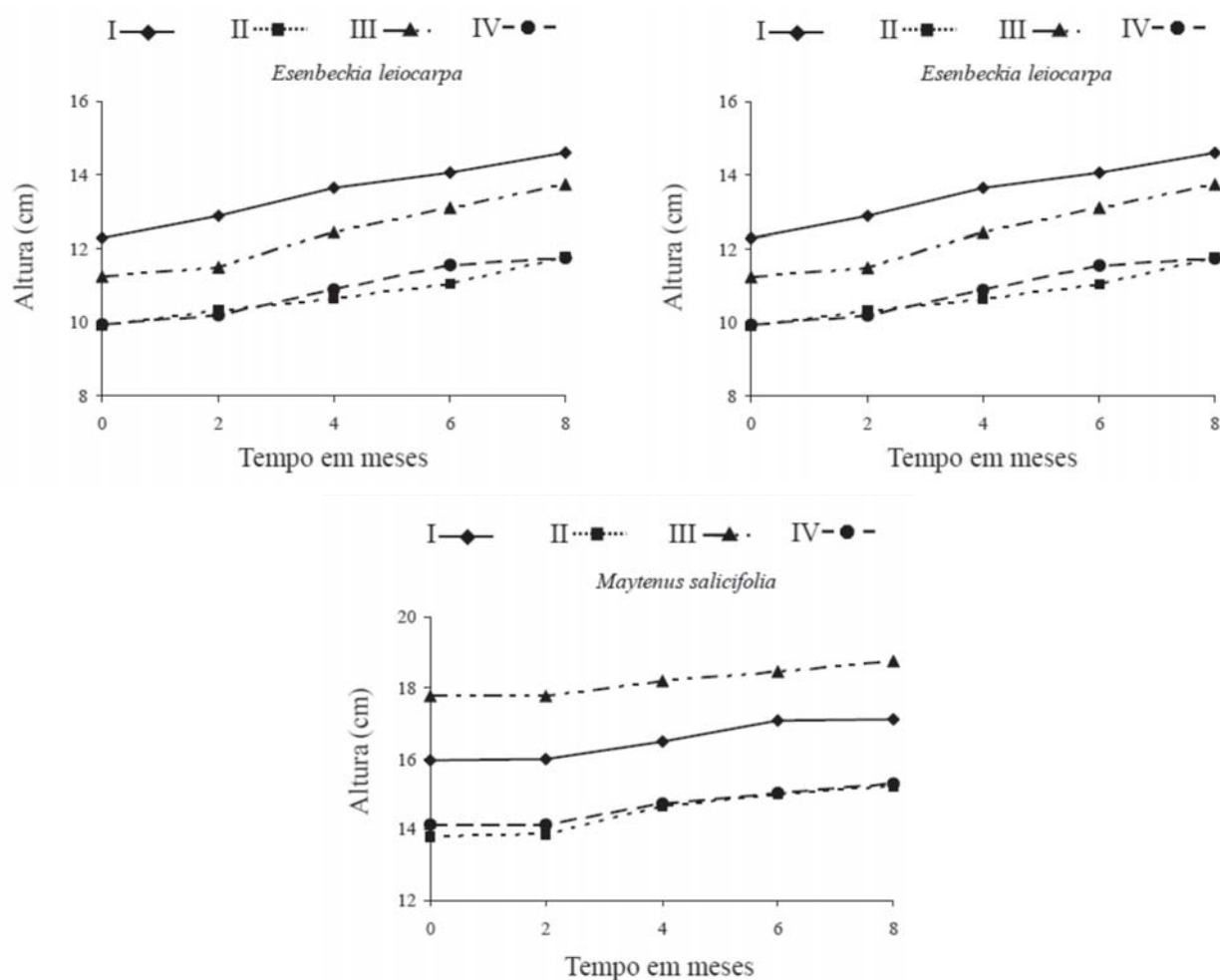


Figura 3 – Altura de plântulas de três espécies arbóreas nativas transplantadas de remanescente florestal para viveiro ao longo de oito meses, submetidas aos tratamentos: I) redução de 50% da área de cada folha e transplântio imediato; II) nenhuma redução de área das folhas e transplântio imediato; III) redução de 50% da área de cada folha e transplântio 24 h após a coleta das plântulas; e IV) nenhuma redução de área das folhas e transplântio 24 h após a coleta das plântulas.

Figure 3 – Seedling height of three native tree species transplanted from a forest remnant into a greenhouse along eight months, submitted to the following treatments: I) 50% leaf area reduction and immediate transplant; II) no leaf area reduction and immediate transplant; III) 50% leaf area reduction and transplant 24 h after harvest; IV) no leaf area reduction and transplant 24 h after seedlings harvest.

Embora o conhecimento sobre a fisiologia de plântulas de espécies tropicais seja ainda limitado, é possível fazer um paralelo entre os fatores que afetam o enraizamento de estacas com as principais demandas para a sobrevivência e crescimento de plântulas transplantadas a partir da regeneração natural. Quando são retiradas do solo da floresta, certamente partes consideráveis das raízes secundárias e terciárias da plântula, principais

responsáveis pela absorção de água, são danificadas ou eliminadas, dificultando a absorção de água na fase posterior ao transplântio e, conseqüentemente, comprometendo a sobrevivência. Em razão disso, a desidratação das plântulas pode ser uma das principais restrições para sua sobrevivência, o que poderia justificar a redução da área foliar como forma de minimizar a evapotranspiração e aumentar o pagamento.

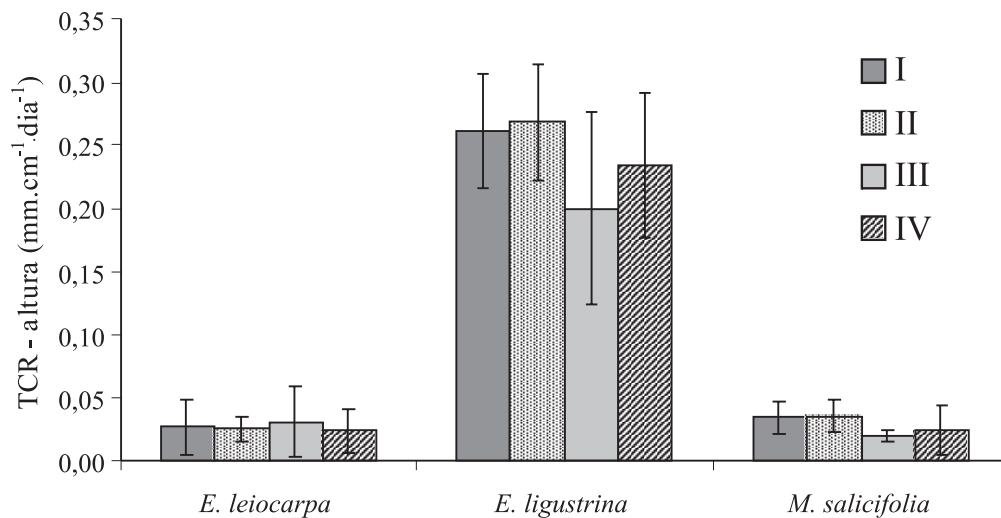


Figura 4 – Taxa de crescimento relativo (TCR) com base em altura de três espécies arbóreas nativas (*Esenbeckia leiocarpa*, *Eugenia ligustrina* e *Maytenus salicifolia*) oito meses após terem sido transplantadas de remanescente florestal para viveiro, sob diferentes condições. Tratamentos: I) redução de 50% da área de cada folha e transplântio imediato; II) nenhuma redução de área das folhas e transplântio imediato; III) redução de 50% da área de cada folha e transplântio 24 h após a coleta das plântulas; e IV) nenhuma redução de área das folhas e transplântio 24 h após a coleta das plântulas. Médias dos tratamentos não diferem entre si em nenhuma das espécies (*E. leiocarpa*, Kruskal Wallis, $p = 0,572$; *E. ligustrina* ANOVA, $p = 0,363$ e *M. salicifolia*, ANOVA $p = 0,495$). As linhas verticais sobre as barras representam o desvio-padrão).

Figure 4 – Relative growth rate in seedling height of three native tree species (*Esenbeckia leiocarpa*, *Eugenia ligustrina* and *Maytenus salicifolia*), eight months after transplant from a forest remnant into a greenhouse, submitted to the following treatments: I) 50% leaf area reduction and immediate transplant; II) no leaf area reduction and immediate transplant; III) 50% leaf area reduction and transplant 24 h after harvest; IV) no leaf area reduction and transplant 24 h after seedlings harvest. Means from different treatments were not different in any species (*E. leiocarpa*, Kruskal Wallis, $p = 0.572$; *E. ligustrina* ANOVA, $p = 0.363$ and *M. salicifolia*, ANOVA $p = 0.495$). The vertical lines over the bars represent the standard deviation).

No caso particular de estacas, contudo, há tempos já se conhece que a presença de folhas estimula intensamente a iniciação radicular, havendo consideráveis evidências experimentais sobre essa relação causal. Entre os diferentes fatores envolvidos nesse processo, destaca-se a translocação de carboidratos das folhas para os pontos de iniciação radicular e, principalmente, a elevada produção de auxina nas folhas e posterior translocação para o sistema radicular, que estimula a formação de raízes adventícias (HARTMANN; KESTER, 1983). Dessa forma, no lugar de reduzir a área foliar, o mais recomendável seria tentar minimizar a evapotranspiração por meio de outras técnicas, mantendo os benefícios advindos da produção de auxinas pelas folhas. Embora a condição de viveiro utilizada nesse experimento seja semelhante à presente nos demais viveiros florestais, acredita-se que o uso de estufas

e de sistemas de nebulização possa contribuir para a diminuição da mortalidade após o transplântio. Sob estas condições, não haveria déficit de pressão de vapor da água na atmosfera que circunda as folhas e os espaços intercelulares.

Mesmo sendo preciso conhecer a resposta de outras espécies nativas aos mesmos tratamentos avaliados antes de se chegar a um consenso sobre a necessidade ou não de redução de área foliar ou se proceder ao transplântio imediato, os resultados dessa pesquisa sugerem que o corte de parte da folha não seja mais considerado no processo de produção de mudas a partir do uso de plântulas obtidas da regeneração natural, o que potencialmente traria maior dinamismo ao processo em função da eliminação de uma etapa de produção antes considerada necessária. Além disso, a possibilidade

de manutenção das plântulas em recipientes com água por um período maior amplia as possibilidades de uso da técnica de transplantio como forma de produção de mudas, já que nem sempre se têm à disposição viveiros florestais muito próximos às áreas de retirada das plântulas e se necessita de certo tempo para coleta, armazenamento e transporte dessas plântulas.

Nas espécies estudadas, a redução da área foliar e o transplantio imediato são desnecessários para a produção de mudas em viveiro a partir de plântulas obtidas da regeneração natural. Embora tenham sido estudadas apenas três espécies, a ausência de estudos que demonstrem resultados contrários ao observados aqui, ou seja, a comprovação da necessidade do corte foliar e do transplantio imediato de mudas retiradas da regeneração natural, sugere que tais procedimentos não sejam, de forma geral, realizados quando do emprego dessa técnica. No entanto, diante da elevada diversidade florística e funcional das formações vegetacionais brasileiras, recomenda-se que estudos como este sejam repetidos com maior número de espécies.

A não necessidade de redução da área foliar e de transplantio imediato para o viveiro pode aumentar a viabilidade da técnica de produção de mudas de espécies nativas a partir da regeneração natural, principalmente para espécies com maior irregularidade de frutificação e maior dificuldade de obtenção de sementes viáveis. No entanto, vale destacar que a retirada indiscriminada de plântulas de um ambiente natural pode prejudicar a dinâmica dessa área fornecedora, necessitando, assim, do estabelecimento de parâmetros aceitáveis para essa retirada caso ela venha a ser realizada em áreas que não serão desmatadas, de forma a garantir que essa prática não cause a extinção local das espécies manejadas em remanescentes de vegetação nativa, como foi amplamente discutido por Viani e Rodrigues (2008).

5. AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estudos concedida ao primeiro autor; e à Eucatex Florestal S.A., pelo apoio e infraestrutura disponibilizados.

6. REFERÊNCIAS

AUER, C.G.; GRAÇA, M.C.E. Método de produção de mudas de canela-sassafrás a partir de mudas de regeneração natural. **Boletim de Pesquisas Florestais**, v.30/31, p.75-77, 1995.

Revista Árvore, Viçosa-MG, v.36, n.2, p.331-339, 2012

BARBOSA, L. M. et al. Recuperação florestal com espécies nativas no Estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, v.6, p.28-34, 2003.

BRANCALION, P. H. S. et al. Efeito da luz e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *Heliocarpus popayanensis* L. **Revista Árvore**, v.32, n.2, p.225-232, 2008.

CASTRO, C. C.; MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. A focus on plant reproductive biology in the context of forest restoration. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Eds.) **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil**. New York: Nova Science Publishers, 2007. p.197-206.

CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1983. 349p.

DJERS, G. et al. Production of planting stock from wildlings of four *Shorea* species. **New Forests**, v.16, n.3, p.185-197, 1998.

FENNER, M. Seedlings. **New Phytologist**, v.106, n.1, p.35-47, 1987.

FONSECA, C. E. L et al. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA; SILVA, J.C. (Eds.) **Caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2001. p.815-870.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

GARWOOD, N. C. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M. D. (Ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group, 1996. p.59-129.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation**. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1983. 727p.

HUNT, R. **Plant growth curves: the functional approach to plant growth**. London: Cambridge University Press, 1982. 248p.



- IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; SOUZA, V. C. The importance of the regional floristic diversity for the forest restoration successfulness. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Eds.). **High diversity forest restoration in degraded areas**. New York: Nova Science Publishers, 2007. p.63-76.
- NEMER, T. G.; JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R. Sobrevivência de mudas da regeneração natural de espécies arbóreas três meses após o plantio em clareiras de diferentes tamanhos, Moju-PA. **Revista Árvore**, v.26, n.2, p.217-221, 2002.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. R. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ. 2002. 309p.
- SANTARELLI, E. G. Produção de mudas de espécies nativas. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/Fapesp, 2004. p.313-318.
- SOUZA, F. M.; BATISTA, J. L. F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Forest Ecology and Management**, v.191, p.185-200, 2004.
- VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.8, p.1067-1075, 2007.
- VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R. Impacto da remoção de plântulas sobre a estrutura da comunidade regenerante de Floresta Estacional Semidecidual. **Acta Botanica Brasílica**, v.22, n.4, p.1015-1026, 2008.
- ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, n.1, p.161-176, 2004.

