

## Nota Científica

# Avaliação silvicultural de *Rapanea ferruginea* e *Citharexylum myrianthum* plantadas em pastagens abandonadas

Sabine Borges Silveira<sup>1</sup>, Edinelson José Maciel Neves<sup>2</sup>, Antonio Aparecido Carpanezi<sup>2</sup>, Ricardo Miranda Brites<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Av. André Araújo, 2.936, CP2223, CEP 69080-971, Petrópolis, Manaus, AM, Brasil

<sup>2</sup> Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, CP 319, CEP 83411-000, Colombo, PR, Brasil

<sup>3</sup> Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, Rua Gutemberg, 296, CEP 80420-030, Curitiba, PR, Brasil

\*Autor correspondente:  
sabinusme@hotmail.com

### Termos para indexação:

Mata Atlântica  
Floresta Ombrófila Densa  
Espécies nativas  
Silvicultura

### Index terms:

Atlantic Forest biome  
Dense Ombrophylous Forest  
Brazilian tree species  
Silviculture

### Histórico do artigo:

Recebido em 13/07/2012  
Aprovado em 21/02/2013  
Publicado em 31/03/2013

doi: 10.4336/2013.pfb.33.73.410

**Resumo** - Plantios para restauração de ecossistemas requerem o conhecimento das características ecológicas e silviculturais de cada espécie. Este trabalho analisou o desenvolvimento de *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez e *Citharexylum myrianthum* Cham. plantadas em pastagens abandonadas em Antonina, litoral do Paraná. Aos 5 anos e 9 meses de idade foram avaliadas parcelas puras em duas condições de relevo: encosta de morro e planície, diferenciadas quanto à disponibilidade hídrica. *Rapanea ferruginea* apresentou, na encosta de morro, maior sobrevivência (95,83%) e maior crescimento. *Citharexylum myrianthum* apresentou taxas de sobrevivência elevadas e similares nos dois relevos, mas seu crescimento foi maior na planície.

## Silvicultural evaluation of *Rapanea ferruginea* and *Citharexylum myrianthum* established in abandoned pastures

**Abstract** - Planting woodlots for ecosystem restoration must be based on silvics and ecological features of the species. This paper deals with silvicultural performance of native Brazilian species *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez and *Citharexylum myrianthum* Cham. planted in abandoned pastures in Antonina, coast of Paraná state. Monospecific plots were 69 months old and situated on hill slope and alluvial plain, sharply contrasting on water availability. *Rapanea ferruginea* showed higher survival and growth in the slope. Concerning to *Citharexylum myrianthum*, survival values were high and similar in both reliefs, although growth was higher in the plain.

Localizado próximo aos grandes centros urbanos que detém cerca de 60% da população brasileira, o bioma Mata Atlântica encontra-se bastante degradado, restando apenas 7,91% de sua cobertura original (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009). Tendo em vista esse cenário, tornou-se premente a implantação de ações de restauração florestal que contribuam para a conservação da biodiversidade em suas áreas críticas, tanto para cumprimento da legislação quanto para a manutenção dos serviços ecossistêmicos que estes ambientes naturais fornecem.

Baseados no processo de sucessão secundária, os plantios de recuperação ecológica são compostos por várias espécies (São Paulo, 2008), sendo necessário conhecer características ecológicas e silviculturais de cada uma delas. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento silvicultural de *Rapanea ferruginea* (Ruiz e Pav.) Mez e *Citharexylum myrianthum* Cham. em pastagens abandonadas em Antonina, PR, em duas situações de relevo.

Os experimentos foram instalados em novembro de 2004, na Reserva Natural Rio Cachoeira (RNRC), pertencente à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS, a pleno sol. Parcelas puras foram estabelecidas em solo de planície e de encosta de morro. Segundo a classificação de Köppen, o clima na RNRC é do tipo Cfa, subtropical, com temperatura média anual próxima de 21°C, sendo a do mês mais frio 17 °C e a do mês mais quente 24 °C. Trata-se de um clima úmido com um fraco estágio seco, com geadas raras. A média pluviométrica anual é de 2.500 mm, sendo que no município de Antonina, PR, a média anual de dias chuvosos é 205 dias (Ferreti & Britez, 2006). Na planície, o solo pertence à classe dos Cambissolos Háplicos gleicos, sendo estas áreas permanente ou periodicamente saturadas por água; na encosta de morro à classe dos Cambissolos Háplicos típicos (Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, 2002). As áreas experimentais são contíguas entre si e ao ponto 25° 19' 03" S e 48° 39' 31" W, diferindo levemente pela altitude em relação ao nível do mar (15 m na planície e 40 m na encosta de morro).

A vegetação primitiva na planície era de Floresta Ombrófila Densa Aluvial e na encosta de morro era de Floresta Ombrófila Densa Submontana (Veloso et al., 1991). Após o desmatamento, pastagens foram formadas com o plantio das gramíneas exóticas *Urochloa humidicola* (Rendl.) Morrone & Zuloaga e *Urochloa arrecta* (Hack. ex T. Durand & Schinz) Morrone & Zuloaga (brachiárias), as quais se tornaram invasoras segundo os conceitos de Programa Global ... (2005) e são um dos fatores limitantes para a restauração ecológica dessas áreas, principalmente por inibir a regeneração natural da flora nativa.

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso com parcelas de 72 plantas e três repetições (blocos) em cada relevo. As espécies foram plantadas em espaçamento de 2,5 m entre linhas x 1,6 m na linha (4 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>) e avaliadas separadamente.

As mudas foram produzidas em tubetes no viveiro da RNRC, a partir de sementes coletadas na região. Quando levadas a campo, sua altura variou de 20 cm a 30 cm. O preparo das áreas experimentais foi mecanizado com o uso de subsolador e enxada rotativa e a abertura das covas foi manual. Nas ruas, a manutenção foi feita mediante roçagem mecanizada; na linha por coroamento das mudas com enxada e foice, deixando-se os resíduos em torno do caule como cobertura morta. Tais tratamentos culturais foram aplicados durante, aproximadamente, dois anos.

Aos 5 anos e 9 meses de idade, as árvores de *Rapanea ferruginea* e de *Citharexylum myrianthum* foram mensuradas com relação à altura total e ao diâmetro à altura do peito (DAP). A altura total foi medida com régua graduada e o DAP com suta, cujos valores permitiram calcular o volume cilíndrico individual médio e o incremento médio anual do volume, segundo Couto et al., 1989. Foi feita a análise de variância usando o software SAS versão 9.1, através do procedimento *proc anova*, sendo que o nível  $\alpha$  de rejeição de hipóteses nulas foi fixado como  $\alpha = 0,05$ . Para comparação de médias foi realizado o teste Tukey.

Para todas as variáveis avaliadas, os valores médios obtidos por *Rapanea ferruginea* foram maiores na encosta de morro que na planície (Tabela 1). Em ambos os relevos, as árvores apresentavam tronco monopodial.

A taxa de sobrevivência de *Rapanea ferruginea* na encosta de morro é superior à encontrada por Carvalho (2006) que variou entre 60% a 80%, plantada em Cambissolo e Latossolo, respectivamente, em outros ambientes do estado do Paraná. Taxas de sobrevivência e crescimento de espécies florestais variam conforme condições climáticas como déficit hídrico, ocorrência de geadas e condições do substrato (Carvalho, 1981; Pozzobon et al., 2010).

Para *Rapanea ferruginea*, a diferença significativa em todas as variáveis dendrométricas segundo o relevo (Tabela 1) pode ser explicada, em parte, pela diferença

**Tabela 1.** Valores médios de sobrevivência, altura total (H), diâmetro à altura do peito (DAP), volume cilíndrico individual (V) e incremento médio anual em volume (IMA vol.) de *Rapanea ferruginea* em Antonina, PR, em encosta de morro e planície, aos 69 meses de idade (média de 216 árvores por tipo de relevo).

Relevo	Sobrevivência (%)	H (m)	DAP acum. (cm)	V (m <sup>3</sup> )	IMA vol. (m <sup>3</sup> ano <sup>-1</sup> )
Encosta de morro	95,83a	10,9a ± 0,27	9,5a ± 0,40	0,0451a ± 0,0034	0,0078a ± 0,0006
Planície	62,15b	6,9b ± 0,40	6,8b ± 0,54	0,0195b ± 0,0034	0,0034b ± 0,0006

Valores com mesma letra não apresentam diferenças significativas nas variáveis analisadas.

de solo, onde os mal drenados da planície comprometem o desenvolvimento e sobrevivência desta e de outras espécies. Klein (1980) já salientava a importância da *Rapanea ferruginea* nos estágios iniciais de sucessão em encostas de morro, chegando a denominá-los de Rapanietum. Siminski et al. (2004) citam que, num ponto do litoral de Santa Catarina, aproximadamente 50% dos indivíduos amostrados em estágio inicial de sucessão em encosta de morro eram de *Rapanea ferruginea*.

Na planície, o nível do lençol freático situa-se próximo à superfície do solo em grande parte do ano, contribuindo para a formação de um ambiente sem oxigênio. Mesmo assim, *Rapanea ferruginea* apresentou sobrevivência razoável (62,1%) e altura suficiente (Tabela 1) para ser um poleiro eficaz (Vieira et al., 1994; Jordano et al., 2006). Realmente, Carvalho (2006) menciona que a espécie suporta inundações periódicas e encharcamento durante vários meses do ano.

*Rapanea ferruginea* apresentou elevado índice de fechamento de dossel em encosta de morro, neste mesmo experimento, aos 26 meses de idade (Cotarelli, 2007). Este aspecto torna-a valiosa para a supressão de gramíneas em áreas em processo de restauração, devido ao sombreamento do sub-bosque. De fato, pôde-se constatar mediante inspeções de campo aos 5 anos e 9 meses a capacidade da espécie facilitar a regeneração da flora autóctone quando estabelecida na encosta – mas não na planície, onde a formação da copa da espécie foi ineficiente para a supressão de gramínea.

*Citharexylum myrianthum* apresentou melhor desenvolvimento na planície do que na encosta de morro, para todas as variáveis dendrométricas estudadas (Tabela 2). A taxa de sobrevivência foi elevada e não diferiu estatisticamente entre relevos.

Em experimentos com *C. myrianthum* em Cambissolo Háplico e Latossolo Vermelho Amarelo, com seis e dez anos de idade em Paranaguá, PR, as taxas de sobrevivência foram 100% e 86%, com DAP médio de 8,2 cm e 6,6 cm, respectivamente (Carvalho, 2006), ratificando a influência da disponibilidade hídrica do solo. Os resultados obtidos com *C. myrianthum* podem ser atribuídos ao fato dessa espécie habitar preferencialmente locais úmidos (Reitz et al., 1978; Durigan et al., 1997; Backes & Irgang, 2002).

Pozzobon et al. (2010), em experimentos de restauração com *C. myrianthum*, em solos com diferentes regimes de hidromorfia, na planície do rio Itajai-açu, em Santa Catarina, encontraram taxas de sobrevivência superiores a 93%, aos 26 meses de idade e que, após o quinto ano, diminuíram, em média, para 54%, devido ao tempo de encharcamento dos solos. Weidlich (2011) relata que *C. myrianthum*, em espaçamento 2 m x 1 m, em Neossolo Flúvico e Cambissolo Flúvico, apresentou aos cinco anos de idade, altura de 11,96 m e 2,16 m e DAP de 24,20 cm e 4,74 cm, respectivamente. Este autor recomendou que *C. myrianthum* quando usada para restauração de ambientes fluviais deve ser plantada, preferencialmente, em Neossolo Flúvico Tb Eutrófico gleissólico, sem períodos longos de inundações.

Ressalte-se que *R. ferruginea* e *C. myrianthum* são ornitocóricas (Durigan et al., 1997; Pascoto, 2007), aspecto desejável em ações de restauração ecológica. Entretanto, deve-se levar em consideração que *C. myrianthum* é decídua e dioica (Rocca & Sazima, 2006), o que significa maior entrada de luz no inverno e que alguns indivíduos nunca irão produzir frutos.

**Tabela 2.** Valores médios de sobrevivência, altura total (H), diâmetro à altura do peito (DAP), volume cilíndrico individual (V) e incremento médio anual em volume (IMA vol.) de *Citharexylum myrianthum*, plantada em Antonina, PR, em encosta de morro e planície, aos 69 meses de idade (média de 216 árvores por tipo de relevo).

Relevo	Sobrevivência (%)	H (m)	DAP acum. (cm)	V (m <sup>3</sup> )	IMA vol. (m <sup>3</sup> ano <sup>-1</sup> )
Encosta de morro	81,94a	6,3b ± 0,48	6,0b ± 0,48	0,0164b ± 0,0029	0,0028b ± 0,0005
Planície	86,11a	9,1a ± 0,42	8,3a ± 0,62	0,0341a ± 0,0053	0,0059a ± 0,0009

Valores com mesma letra não apresentam diferenças significativas nas variáveis analisadas.

## Conclusões

a) *Rapanea ferruginea* apresenta melhor desenvolvimento quando estabelecida em encosta de morro, onde os solos apresentam melhor drenagem.

b) *Citharexylum myrianthum* apresenta melhor desenvolvimento na planície.

## Referências

- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul**: guia de identificação e interesse ecológico: as principais espécies nativas sul-brasileiras. [Rio de Janeiro]: Instituto Souza Cruz, 2002. 325 p.
- CARVALHO, P. E. R. Competição entre espécies florestais nativas em Irati - PR, cinco anos após o plantio. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 2, p. 41-56, 1981.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006.
- COTARELLI, V. M. **Avaliação do crescimento de espécies arbóreas nativas implantadas em áreas degradadas por pastagens no litoral do Paraná**. 2007. 40 f. Monografia (Especialização em Gestão dos Recursos Naturais) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- COUTO, H. T. Z. dos; BATISTA, J. L. F.; RODRIGUES, L. C. E. **Mensurações e gerenciamento de pesquisas**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1989. 37 p. (Documentos florestais, 5).
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65 p.
- FERRETTI, A. R.; BRITZ, R. M. Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: the experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest of Southern Brazil. **Journal for Nature Conservation**, v. 14, p. 249-259, 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **INPE e SOS Mata Atlântica divulgam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais**. 26 maio 2009. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 10 out. 2010.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C. F. D. da; BERGALLO, H. de G.; ALVES, M. A. dos S.; SLUYS, M. van. (Org.). **Biologia da conservação**: essências. São Paulo: Rima, 2006. p. 411-436.
- KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 32, n. 32, p. 164-369, 1980.
- PASCOTTO, M. C. *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez. (Myrsinaceae) como uma importante fonte alimentar para aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 735-741. 2007.
- POZZOBON, M.; CURCIO, G. R.; UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; ZIMMER, E. Restauração de planícies do rio Itajaí-açu – SC: sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas por tipo de solo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 63, p. 171-169, 2010.
- PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS. **América do Sul invadida**: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. [Rio de Janeiro], 2005. 80 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Levantamento das espécies florestais nativas em Santa Catarina com a possibilidade de incremento e desenvolvimento**. Itajaí: SUDESUL, 1978. 320 p.
- ROCCA, M. A.; SAZIMA, M. The dioecious, sphingophilous species *Citharexylum myrianthum* (Verbenaceae): Pollination and visitor diversity. **Flora**, v. 201, p. 440–450, 2006.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Resolução SMA, n. 8, de 31 de janeiro 2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial Poder Executivo**, São Paulo, seção 1, 1 fev. 2008, p. 31-32. Disponível em: <[http://www.ibot.sp.gov.br/pesquisa\\_cientifica/restauracao\\_ecologica/resolucao\\_SMA08-31.1.2008.pdf](http://www.ibot.sp.gov.br/pesquisa_cientifica/restauracao_ecologica/resolucao_SMA08-31.1.2008.pdf)>. Acesso em: 10 out 2012.
- SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 14, n. 1, p. 21-33, 2004.
- SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Levantamento de solos da Reserva Natural Rio Cachoeira**: relatório técnico. Curitiba, 2002. 192 p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.
- VIEIRA, I. C. G.; UHL, C.; NEPSTAD, D. C. The role of the shrub *Cordia multispicata* Cham. as a ‘succession facilitator’ in an abandoned pasture, Paragominas, Amazonia. **Vegetation**, v. 115, p. 91-99, 1994.
- WEIDLICH, E. W. A. **Desenvolvimento de espécies arbóreas nativas e competição com *Brachiaria humidicola* em área de restauração de floresta fluvial**. 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.