

Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP

The use of phytosociology in effective evaluation of forest restoration in a Mogi Guaçu River degraded floodplain, São Paulo, Brazil

Assíria Maria Ferreira da Nóbrega¹, Sérgio Valiengo Valeri², Rinaldo César de Paula³, Sérgio Adriano da Silva⁴ e Norton Hayd Rêgo⁵**Resumo**

As matas ciliares degradadas e que estão sob forte influência de fatores que dificultam a regeneração natural, como alta densidade de gramíneas, são áreas que demandam prioridade para ações de revegetação. Este estudo objetivou avaliar a efetividade da revegetação de uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, no município de Luiz Antônio, SP (21° 31' S e 47° 55' W), aos dez anos após o plantio, com o uso da fitossociologia. Para isso, foi feita a caracterização do estrato arbóreo de dois remanescentes naturais de vegetação ripária (RIP1 e RIP2) e de três áreas da várzea reflorestadas com espécies nativas (R1, R2 e R3) e o estudo de similaridade florística entre elas. Foram alocadas 60 parcelas de 10 m x 10 m em cada uma das áreas RIP1 e RIP2 e 20 parcelas em cada uma das áreas R1, R2 e R3, onde foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com DAP \geq 5,0 cm. O reflorestamento com espécie nativa realizado na várzea degradada do rio Mogi Guaçu, inicialmente com predominância de gramíneas invasoras, foi efetivo no primeiro estágio do processo de restauração ecológica. O reflorestamento está propiciando a regeneração natural de espécies dos remanescentes adjacentes, indicando que a similaridade entre as florestas plantadas e as nativas está aumentando ao longo do tempo. A fitossociologia realizada dez anos após o plantio é adequada para avaliar a efetividade de reflorestamento no processo de restauração ecológica de áreas degradadas da várzea do rio Mogi Guaçu.

Palavras-chave: Floresta ripária, Reflorestamento, Índice de diversidade, Similaridade florística

Abstract

This study objective was to evaluate the effective revegetation in a Mogi Guaçu River degraded floodplain area, located at Luiz Antônio municipality (21° 31' S e 47° 55' W), São Paulo State, Brazil. Two native riparian forest remnants (RIP1 and RIP2) and three 10-year-old reforested areas, planted of native species (R1, R2 and R3), were analyzed by using phytosociological describers of the arboreal stratum (trees with DBH \geq 5 cm) as indicators. The arboreal stratum inventory was accomplished by 180 plots (10 x 10 m each), 60 representing every native forest and 20 for every reforested area. A total of 60 arboreal species was recorded, only six species (*Cecropia hololeuca*, *Croton urucurana*, *Genipa americana*, *Inga striata*, *Nectandra megapotamica* e *Peltophorum dubium*) occurring in all the five studied areas. Seventeen species were common to both native forests, and nine species were recorded in all the reforested areas. *Sebastiania commersoniana* and *Guarea macrophylla* were recorded in the native forests (RIP1 and RIP2), and *Cecropia hololeuca*, *Croton urucurana* and *Inga striata* occurring in all the reforested areas, were the species that best characterize the physiognomy of local diversity and were the most important among the studied species. The results showed that the rehabilitation of the areas made by the reforestation created conditions to implant forests with similar structures of the adjacent natural remainders. The reforestation with native species performed in the degraded floodplain of Mogi Guaçu River, initially with the predomination of invasive grasses, has been effective at the first stage of the ecological restoration process. The reforestation is making possible the natural regeneration of species from the adjacent remnants, what indicates that the similarity between planted forests and the native ones are rising through the time. The phytosociology, accomplished ten years after the planting date, is adequate to evaluate the effectiveness of the reforestation during the restoration process of degraded areas in the Mogi Guaçu floodplain.

Keywords: Riparian forest, Reforestation, Diversity index, Floristic similarity

¹Professora Doutora do Curso de Graduação em Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Unidade Federal de Campina Grande - Campus de Patos - Caixa Postal 64 - Patos, PB - 58700-970 - E-mail: amafnobreaga@ig.com.br

²Professor Titular do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista - Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, Km 5 - Jaboticabal, SP - 14884-900 - E-mail: valeri@fcav.unesp.br

³Professor Adjunto do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista - Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, Km 5 - Jaboticabal, SP - 14884-900 - E-mail: rcpaula@fcav.unesp.br

⁴Biólogo da International Paper do Brasil - Rodovia SP 255 - Km 41 - Luiz Antônio, SP - 14210-000 - E-mail: sergio.silva@ipaperbr.com

⁵Professor Efetivo da Unidade Univesitária da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul - Rodovia Aquidauana / UEMS - Km 12 - Aquidauana, MS - 79200-000 - E-mail: norton@uemms.br

INTRODUÇÃO

Com base nos dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (KRONKA *et al.*, 2005), a área total de vegetação remanescente é de 3.457.301 ha, equivalente a 13,94% da área do estado. O processo de fragmentação florestal foi intenso no estado e a equipe do Instituto Florestal também aponta para uma redução da área total de coberturas florestais. Com relação ao cerrado, que sofreu uma drástica redução de suas áreas de 1.800.000 ha em 1962 para 200.000 ha em 2001, esta área é equivalente a 0,81% da área total do estado. Além disso, as áreas de cerrado apresentam-se extremamente fragmentadas, sendo 8.353 fragmentos, dos quais 4.732 são menores que 10 ha e apenas 47 são maiores que 400 ha. Com relação ao bioma da floresta tropical do estado, incluindo a ombrófila densa e a estacional semidecidual, conhecida como Mata Atlântica, o levantamento realizado por imagens de satélite com resolução de 1:50.000, que possibilita a identificação de fragmentos florestais de até 10 hectares, mostrou uma redução de 3.046.341 ha em 1995 para 2.995.883 ha em 2000. Com essa redução, a área de cobertura deste bioma passou de 15,25% para 14,94% em relação à área total, equivalente a 12,07% do território do estado de São Paulo (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS AEROESPACIAIS, 2002).

A maioria dos remanescentes florestais ripários ou de outras áreas denominadas de interflúvio (KORMAN, 2003) corre risco de degradação acelerada em razão da fragmentação, do desmatamento, das culturas agrícolas e do efeito de borda. Considerando que a borda altera a estrutura da vegetação numa faixa de 80 a 100 m dentro da floresta tropical, com base nos resultados de pesquisa de Tabanez *et al.* (1997), a maioria das matas ciliares e vegetação das áreas de preservação permanente está sob efeito de borda.

Devido ao tamanho reduzido ou faixa estreita, os remanescentes florestais isolados ou as matas ciliares sofrem impactos causados pela presença da luz, que favorece o crescimento de espécies pioneiras não arbóreas (gramíneas e trepadeiras) e arbóreas; e pela ausência de animais polinizadores e dispersores de sementes de espécies arbóreas, bem como de animais que controlam o crescimento das espécies não arbóreas (ENGEL *et al.*, 1998). Conseqüentemente, a biodiversidade é reduzida na área sob efeito de borda.

A várzea, sendo um ecossistema diverso, funciona como corredor ecológico e um local complexo onde ocorrem espécies de ambiente aquático, terrestre e de adaptação aos dois ambientes. Portanto, a manutenção dos remanescentes dessa vegetação e a restauração ecológica das que já foram degradadas é extremamente importante (PASCHOAL e CAVASSAN, 1999).

As florestas estacionais semidecíduais ribeirinhas com influência fluvial permanente (RODRIGUES, 2000) pertencem às classes de matas ciliares, desempenhando funções muito importantes na manutenção da qualidade da água, regularização dos regimes hídricos por meio dos lençóis freáticos e a estabilidade dos solos marginais, evitando os processos erosivos e de assoreamento, o desenvolvimento e o sustento dos organismos aquáticos e da fauna silvestre (SALVADOR, 1987).

As várzeas do rio Mogi Guaçu ainda apresentam biodiversidade dentre as mais elevadas para ecossistemas florestais no interior do Estado de São Paulo. Porém, vários trechos desta formação vegetal já foram degradados pela ocupação para culturas agrícolas, principalmente de arroz.

Souza (2000) verificou que três áreas reflorestadas com espécies nativas no Pontal do Paranapanema, SP, estão criando condições para a formação de florestas com estruturas semelhantes às de uma floresta natural. Entretanto, ressalta a complexidade dos processos ecológicos e conclui que a sustentabilidade dessas formações só poderá ser alcançada mediante o monitoramento das áreas recuperadas.

O presente trabalho objetivou avaliar a efetividade da revegetação de uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, pertencente à International Paper do Brasil, no município de Luiz Antônio, SP. Este estudo foi realizado com base na comparação de parâmetros fitossociológicos e em índices de similaridades florísticas, calculados para a comunidade arbórea em dois remanescentes de florestas ripárias nativas e em três áreas reflorestadas com espécies nativas há dez anos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na Fazenda Guataparã, à margem direita do rio Mogi Guaçu, município de Luiz Antônio, SP. A posição geográfica é definida pelas coordenadas 21° 31' S e 47° 55' W. A topografia da região é plana, com altitude média de 500 m. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa subtropical (quente de inverno seco).

A área de estudo apresenta duas fitosionomias, com base em Leitão Filho (1982). A primeira é uma floresta semidecídua (mata ciliar não paludosa), localizada nas proximidades do rio Mogi Guaçu, denominada de ripária RIP1, que possui 5,89 ha. A segunda fitosionomia (RIP2) é uma floresta latifoliada higrófila (mata ciliar paludosa ou mata de brejo) de 16,41 ha.

Há mais de 20 anos, parte da mata ciliar paludosa da várzea, inundável apenas no período das chuvas, foi substituída pelo cultivo de arroz e posteriormente abandonada, favorecendo o estabelecimento de diversas gramíneas como capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), capim-colônião (*Panicum maximum*), braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-navalha (*Echinochloa polystachya*), entre outras. Durante o período de dezembro de 1990 a maio de 1992, foram reflorestados 59,81 ha em três trechos dessas áreas abandonadas, denominados de R1 (16,1 ha), R2 (21,8 ha) e R3 (21,9 ha), tendo sido disponibilizados, para o presente estudo, os registros das espécies plantadas.

Os solos das áreas estudadas foram classificados, conforme Embrapa (1999), como Neossolo Flúvico, distrófico, com base nos dados e observações feitas em cinco trincheiras de aproximadamente 2 m de profundidade por 2 m de largura, uma em cada área estudada (RIP1, RIP2, R1, R2, e R3). As amostras de solo foram coletadas e analisadas no Laboratório do Departamento de Solos e Adubos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP). As análises foram feitas com base nas recomendações de Van Raij *et al.* (1987).

A área R1 foi reflorestada em 1991, a R2 em 1990 e 1991 e a R3 em maio de 1992. O número de espécies plantadas, a área reflorestada e o espaçamento de plantio adotado em cada ano são apresentados na Tabela 1.

As áreas reflorestadas sofreram inundações esporádicas nas estações chuvosas e as gramíneas existentes originalmente permaneceram

no ambiente até o período de avaliação do presente estudo.

Adotou-se para a amostragem o método de parcelas, com áreas variáveis, para atender à suficiência amostral baseada na curva espécie/área (MUELLER-DOMBOIS E ELLENBERG, 1974). Sendo assim, demarcaram-se 60 parcelas de 10 m x 10 em cada remanescente natural (RIP1 e RIP2) e 20 parcelas com as mesmas dimensões em cada área reflorestada (R1, R2 e R3). Identificaram-se todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a 1,30 cm do solo) $\geq 5,0$ cm, em março de 2001 e dezembro de 2002. Para cada indivíduo amostrado foram anotados o diâmetro e a altura e coletado material botânico para identificação. A identificação taxonômica foi realizada mediante consultas ao Herbário e especialista do Departamento de Botânica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.

Estimaram-se os descritores fitossociológicos dos ecossistemas florestais e o Índice de similaridade florística de Jaccard (%) entre os remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e áreas reflorestadas (R1, R2 e R3) descritos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974); o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') a Equabilidade (J), com o uso das fórmulas descritas por Pielou (1975), para caracterizar a comunidade arbórea e avaliar a efetividade do reflorestamento nas áreas degradadas da várzea. As famílias foram organizadas de acordo com a proposta da AP-GII (Angiosperm Phylogeny Group II) de 2003, com base em Souza e Lorenzi (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas parcelas de amostragem foram registrados 2.295 indivíduos, distribuídos em 24 famílias, 57 gêneros e 61 espécies, sendo três espécies não identificadas em nível específico. Das 60 espécies coletadas, apenas seis estavam presentes em todas as áreas estudadas (*Cecropia hololeuca*,

Tabela 1. Características do reflorestamento com espécies nativas em área degradada da várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã, Luiz Antônio, SP.

Table 1. Characteristics of reforestation with native species of the Mogi Guaçu degraded floodplain area, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo State, Brazil.

Características	Dezembro/1990	1991	Mai/1992	Total
Números de espécies	4	54 ¹	43	60
Números de mudas plantadas	2.376	27.078	16.876	46.330
Áreas Reflorestadas (ha)				
R1	-	16,10	-	
R2	1,19	20,61	-	
R3	-	-	21,91	59,81
Espaçamentos de plantio (m)	2X2 e 3x2	3x3 e 4x3	4x3	-

¹Plantio de 43 espécies na área R1 e 42 espécies na área R3

Croton urucurana, *Genipa americana*, *Inga striata*, *Nectandra megapotamica* e *Peltophorum dubium*), dezessete espécies foram comuns às áreas de remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e dez às áreas reflorestadas R1, R2 e R3 (Tabela 2). Várias espécies plantadas nas áreas R1, R2 e R3 não foram encontradas nas parcelas de avaliação, devido ao tamanho de amostragem e, possível-

mente, à seletividade do meio físico que levou à morte de vários indivíduos. Algumas espécies pioneiras, que não foram plantadas, apresentaram regeneração natural, como *Sebastiania commersoniana* (branquilha) na área de amostragem em R1, bem como *Rourea induta*, *Piptadenia gonocantha* (pau-jacaré) e *Psidium cattleianum* (araçá) em R2 e R3.

Tabela 2. Famílias, espécies arbóreas plantadas no período de 1990 a 1992 (P) e número de indivíduos observados nos remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e em reflorestamento (R1, R2 e R3) em áreas de várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guatapará, Luiz Antônio, SP.

Table 2. Families, arboreal species planted by 1990 to 1993 (P), and number of individuals observed in a natural remainder (R1P1 e R1P2) and in a reforested (R1, R2 e R3) riparian areas of a floodplain of Mogi Guaçu river, Guatapará Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Famílias/Espécies	Nomes Populares	RIP1	RIP2	R1	R2	R3
Anacardiaceae						
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá	0	0	P1	P0	P0
<i>Mangifera indica</i> L. ¹	Mangueira ¹	0	0	0	P5	P5
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allem.	Aroeira	0	0	P0	0	0
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	0	0	P3	P7	P11
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pombo	0	6	0	0	0
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	Peroba-poca	0	5	P0	P2	P0
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Peroba-rosa	0	0	P0	P0	0
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	Guatambu	0	0	0	P0	0
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Leiteiro	24	17	0	0	0
Areaceae						
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	6	0	P0	0	P0
Bigoniaceae						
<i>Spathodea nilotica</i> Seem ¹	Espatódea	0	0	P0	0	0
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-amarelo-da-mata	0	0	0	P0	P0
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Ipê-roxo	0	0	P1	P0	P0
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	0	0	1	P0	P0
<i>Tabebuia serratifolia</i> G. Nicholson	Ipê-amarelo-do-cerrado	0	0	0	P1	P1
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	Ipê-amarelo-do-brejo	0	0	0	0	P0
Boraginaceae						
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Steud.	Louro-pardo	0	0	0	0	P0
<i>Patagonula americana</i> L.	Guaiuvira	0	0	P0	P0	P0
Cannabaceae (Ulmaceae)						
<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sargent.	Jameri	15	13	P0	0	P0
<i>Trema micrantha</i> (L.) Pelume	Candiúba	42	0	P1	P11	P5
Caricaceae						
<i>Jacaratia spinosa</i> var. <i>digitata</i> A. DC.	Jaracatiá, Jacaratia	0	0	0	P0	0
Clusiaceae						
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi, Mangue	0	10	0	P0	0
Connaraceae						
<i>Rourea induta</i> Planch.	Conta	0	9	0	1	1
Euphorbiaceae						
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tapiá	8	94	4	0	0
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	3	0	P0	0	0
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	14	2	P111	P95	P198
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) L. B. Sm. & R. J. Downs	Branquilha	267	120	10	0	0
<i>Securinega guaraiuva</i> Kuhlm.	Guaraiuva	0	0	0	P0	0
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.		2	1	0	0	0
Fabaceae Caesalpinioideae						
<i>Bayhinea</i> sp	Pata-de-vaca	0	0	P0	0	P0
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	0	0	P0	0	0
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	0	0	0	P0	P0

Tabela 2 - Continuação. Famílias, espécies arbóreas plantadas no período de 1990 a 1992 (P) e número de indivíduos observados nos remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e em reflorestamento (R1, R2 e R3) em áreas de várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guatapar, Luiz Antônio, SP.

Table 2 - Continuity. Families, arboreal species planted by 1990 to 1993 (P), and number of individuals observed in a natural remainder (R1P1 e R1P2) and in a reforested (R1, R2 e R3) riparian areas of a floodplain of Mogi Guaçu river, Guatapar Farm, Luiz Antnio, So Paulo, Brazil.

Famílias/Espcies	Nomes Populares	RIP1	RIP2	R1	R2	R3
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	Chuva-de-ouro	0	0	P7	0	0
<i>Cassia nodosa</i> Buch.-Ham. ex Roxb. ¹	Cssia-nodosa ¹	0	0	P0	0	0
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	leo-de-copaba	0	0	P2	P0	0
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatob	0	0	P6	P4	P3
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafstula	16	6	P2	P5	P4
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	0	0	P0	P3	P1
Fabaceae Mimosoideae						
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro	0	0	P0	P2	P2
<i>Adenantha pavonina</i> L. ¹	Tento-carolina ¹	0	0	0	0	P0
<i>Albizia hassleri</i> (Chod.) Burkart.	Farinha-seca	0	13	P0	P0	P0
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	0	2	0	0	0
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico-velmelho	0	0	P0	P3	P3
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	1	0	P2	P3	P3
<i>Inga striata</i> Beenth.	Ing	31	31	P59	P42	P39
<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbride	Pau-jacar	0	0	0	1	1
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimo	0	0	0	P0	0
Fabaceae Papilionoidea						
<i>Centerolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	Ararib	0	0	P0	P0	P0
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Eritrina-mulungu	0	0	0	P0	P0
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cabreva	0	0	P0	P0	P0
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Jacarand-do-mato	0	3	0	0	0
<i>Ormosia arborea</i> Harms	Olho-de-cabra	0	0	P0	0	0
<i>Machaerium vestitum</i> Voq.	Jacarand-branco	6	29	0	0	0
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Sucupira-amarela	1	0	0	0	0
Lauraceae						
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	Canelinha	6	11	P8	P6	P6
Lecythidaceae						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitib-braco	0	0	P1	P0	P0
Malvaceae						
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-jangada, Pente-de-macaco	51	0	0	0	0
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St. -Hil., A. Juss. & Cambess.) Ravenna	Paineira	0	0	P0	P0	P0
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	0	1	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Aoita-cavalo	0	0	P0	P0	0
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba	0	0	P0	P0	P0
Melastomataceae						
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Manac-da-serra	0	12	0	0	0
Meliaceae						
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	0	0	P0	P1	P1
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Marinheiro-do-brejo	103	138	2	0	0
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Baga-de-morcego	0	2	0	0	0
Moraceae						
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira-branca	1	2	P1	0	P0
Myrsinaceae						
<i>Ardisia glaucifolia</i> Urb.		0	3	0	0	0
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. (<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez)	Capororoca	2	24	0	0	0
Myrtaceae						
<i>Calyptanthus clusiifolia</i> O. Berg	Araarana	1	0	0	0	0
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	Guamirim-facho	0	6	0	0	0
<i>Eucalyptus</i> sp ¹	Eucalpto ¹	0	0	1	0	0
<i>Eugenia florida</i> DC.	Pitanga-preta	2	0	0	0	0
<i>Myrciaria trunciflora</i> O. Berg	Jabuticaba	1	3	0	0	0
<i>Psidium cattleianum</i> Weinw.	Araçá	0	24	0	1	1
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	0	0	0	P6	P13

Tabela 2 - Continuação. Famílias, espécies arbóreas plantadas no período de 1990 a 1992 (P) e número de indivíduos observados nos remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e em reflorestamento (R1, R2 e R3) em áreas de várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparará, Luiz Antônio, SP.

Table 2 - Continuity. Families, arboreal species planted by 1990 to 1993 (P), and number of individuals observed in a natural remainder (R1P1 e R1P2) and in a reforested (R1, R2 e R3) riparian areas of a floodplain of Mogi Guaçu river, Guataparará Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Famílias/Espécies	Nomes Populares	RIP1	RIP2	R1	R2	R3
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels ¹	Jambolão ¹	0	0	P0	P0	P8
Nyctaginaceae						
Desconhecida 1		0	4	0	0	0
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Guapira	0	6	0	0	0
Palmae						
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-juçara	0	0	P0	P0	0
Polygonaceae						
<i>Triplaris americana</i> L.	Triplaris	0	0	P0	0	P3
Rhamnaceae						
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sobrasil, Sagaragi	0	0	P0	0	0
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. ¹	Uva-japonesa ¹	0	0	0	0	P0
Rubiaceae						
<i>Alibertia myrcifolia</i> K. Schum.	Marmelada-de-mato	0	3	0	0	0
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	14	9	P5	P13	P5
Rutaceae						
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	0	0	0	0	P0
Salicaceae (Flacourtiaceae)						
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	39	19	0	0	0
Sapindaceae						
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatã	0	3	0	0	0
Urticaceae (Cecropiaceae)						
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	46	83	P48	P70	P3
Verbenaceae						
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau-de-viola	0	0	P0	P0	P0
Indeterminada						
Desconhecida 2		0	0	0	1	1
Indeterminada						
Desconhecida 3		0	2	0	0	0
Totais de espécies plantadas		-	-	43	42	43
Totais de espécies observadas		25	34	21	22	23
Totais de gêneros observados		24	34	20	21	22
Totais de famílias observadas		15	20	12	12	13

¹Espécie exótica (quanto à origem, não pertence à flora brasileira).

Como pode ser observado no final da Tabela 2 (totais de espécies, gêneros e famílias observadas), houve uma superioridade no número de espécies observadas no remanescente RIP2 em relação ao número das áreas reflorestadas (R1, R2 e R3). Também o remanescente natural RIP2 apresentou maior número de espécies do que o RIP1, provavelmente por ser de maior tamanho e estar menos exposto aos efeitos de borda do que RIP1, o que garante condição de maior biodiversidade.

O remanescente RIP1, por apresentar uma faixa de aproximadamente 100 m de largura, tem estrutura de vegetação ripária com predomínio de espécies arbóreas pioneiras resultantes de efeito de borda, de um lado pela margem direita do rio Mogi Guaçu e pelo outro lado pela área que foi degradada no passado, uma vez que, de acordo com os resultados de pesquisa de Tabanez *et al.* (1997), a faixa da borda de uma floresta tropical (ecotono) chega a ser de 100 m.

Nesse ecotono, há predomínio de espécies arbóreas pioneiras em relação das espécies secundárias e climáticas. Portanto, faixas de vegetação ciliar de 100 m de largura estão totalmente sob efeito de borda.

O branquilha (*Sebastiania commersoniana*) ocorre em grande quantidade e muita frequência nos remanescentes naturais RIP1 (Tabela 3) e RIP2 (Tabela 4), sendo um exemplo de espécie arbórea pioneira que ocorre em área sob efeito de borda. De acordo com Lorenzi (1992), essa espécie apresenta uma tendência à formação de populações quase puras. Não foi plantado branquilha nas áreas de reflorestamento (Tabela 2), porém, na área de amostragem R1 ela está se regenerando naturalmente, provavelmente com procedência do remanescente mais próximo RIP1 (Tabela 5). O mesmo ocorreu com marinho-do-brejo (*Guarea macrophylla*), que está entre as duas espécies pioneiras de maior valor

de importância nos remanescentes naturais (Tabelas 3 e 4), não foi usada nos reflorestamentos (Tabela 2) e está se regenerando na área de amostragem R1 (Tabela 5). Juntas, *Sebastiania*

commersoniana e *Guarea macrophylla* apresentaram 53% do total de indivíduos observados no remanescente RIP1 (Tabela 3) e 21,6% dos indivíduos no remanescente RIP2 (Tabela 4).

Tabela 3. Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no remanescente RIP1 da várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã, Luiz Antônio, SP.

Table 3. Phytosociological descriptors of arboreal species sampled in natural remainder R1P1 in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Espécies	Ni	D (Ni ha ⁻¹)	DR (%)	Do (m ² ha ⁻¹)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Sebastiania commersoniana</i>	267	445	38,0	1,98	20,8	15,5	74,3	58,9
<i>Inga striata</i>	31	52	4,4	2,23	23,5	8,1	36,0	27,9
<i>Guarea macrophylla</i>	103	172	14,7	0,71	7,5	13,8	36,0	22,2
<i>Apeiba tibourbou</i>	51	85	7,3	0,68	7,2	10,1	24,5	14,4
<i>Cecropia hololeuca</i>	46	77	6,6	0,56	5,9	7,4	19,8	12,4
<i>Trema micrantha</i>	42	70	6,0	0,13	1,4	8,4	15,8	7,4
<i>Casearia sylvestris</i>	39	65	5,6	0,43	4,5	4,7	14,8	10,1
<i>Genipa americana</i>	14	23	2,0	0,68	7,2	3,7	12,9	9,2
<i>Peltophorum dubium</i>	16	27	2,3	0,39	4,1	4,4	10,7	6,4
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	24	40	3,4	0,20	2,1	4,4	9,9	5,5
<i>Croton urucurana</i>	14	23	2,0	0,27	2,8	3,4	8,2	4,8
<i>Celtis iguanea</i>	15	25	2,1	0,12	1,3	4,4	7,8	3,4
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	13	1,1	0,29	3,0	2,7	6,9	4,1
<i>Nectandra megapotamica</i>	6	10	0,9	0,19	2,0	1,7	4,5	2,8
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	2	0,1	0,36	3,8	0,3	4,3	3,9
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	6	10	0,9	0,10	1,1	1,3	3,3	2,0
<i>Machaerium vestitum</i>	6	10	0,9	0,02	0,2	2,0	3,1	1,1
<i>Croton floribundus</i>	3	5	0,4	0,08	0,8	0,7	1,9	1,2
<i>Erythroxylum daphnites</i>	2	3	0,3	0,02	0,2	0,7	1,1	0,5
<i>Myrsine coriacea</i>	2	3	0,3	0,01	0,1	0,7	1,1	0,4
<i>Myrciaria trunciflora</i>	1	2	0,1	0,03	0,3	0,3	0,8	0,5
<i>Eugenia florida</i>	2	3	0,3	0,01	0,1	0,3	0,7	0,4
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	1	2	0,1	0,01	0,1	0,3	0,5	0,2
<i>Ficus insipida</i>	1	2	0,1	0,01	0,1	0,3	0,5	0,2
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	2	0,1	0,01	0,1	0,3	0,5	0,2
Totais	702	1170	100	9,52	100	100	300	200

Ni = número de indivíduos, D = densidade absoluta, DR = densidade relativa, Do = Dominância absoluta, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância e VC = valor de cobertura. (Ni = number of individuals, D = absolute density, DR = relative density, Do = absolute dominance, DoR = relative dominance, FR = relative frequency; VI = importance value and VC = cover value)).

Tabela 4. Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no remanescente RIP2 da várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã da VCP, Luiz Antônio, SP.

Table 4. Phytosociological descriptors of arboreal species sampled in natural remainder R1P2 in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Espécies	Ni	D (Ni ha ⁻¹)	DR (%)	Do (m ² ha ⁻¹)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Alchornea glandulosa</i>	94	157	13,1	8,25	25,62	10,9	49,7	38,8
<i>Guarea macrophylla</i>	138	230	19,3	3,13	9,73	14,3	43,3	29,0
<i>Sebastiania commersoniana</i>	120	200	16,8	2,45	7,62	11,5	35,9	24,4
<i>Cecropia hololeuca</i>	83	138	11,6	3,64	11,29	10,0	32,9	22,9
<i>Inga striata</i>	31	52	4,3	5,48	17,01	5,3	26,6	21,3
<i>Psidium cattleianum</i>	24	40	3,4	1,39	4,32	5,0	12,9	7,7
<i>Myrsine coriacea</i>	24	40	3,4	0,43	1,34	4,4	9,1	4,7
<i>Casearia sylvestris</i>	19	32	2,9	0,50	1,55	4,7	8,9	4,2
<i>Machaerium vestitum</i>	29	48	4,1	0,50	1,55	3,1	8,7	5,6
<i>Albizia hasslerii</i>	13	22	1,8	0,85	2,64	3,7	8,2	4,5
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	17	28	2,4	0,63	1,96	2,2	6,5	4,3
<i>Genipa Americana</i>	9	15	1,3	1,08	3,36	1,9	6,5	4,6
<i>Nectandra megapotamica</i>	11	18	1,5	1,07	3,33	1,6	6,4	4,9
<i>Tibouchina mutabilis</i>	12	20	1,7	0,37	1,15	2,8	5,8	2,8
<i>Celtis iguanea</i>	13	22	1,8	0,25	0,78	2,8	5,4	2,6
<i>Peltophorum dubium</i>	6	10	0,8	0,52	1,62	1,6	4,0	2,5
<i>Calophyllum brasiliense</i>	10	17	1,4	0,19	0,59	1,9	3,9	2,0
<i>Rourea induta</i>	9	15	1,3	0,11	0,34	2,2	3,8	1,6
<i>Tapirira guianensis</i>	6	10	0,8	0,21	0,64	0,9	2,4	1,5
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	5	8	0,7	0,10	0,31	1,3	2,3	1,0

Tabela 4 - Continuação. Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no remanescente RIP2 da várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã da VCP, Luiz Antônio, SP.

Table 4 - Continuity. Phytosociological descriptors of arboreal species sampled in natural remainder R1P2 in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Espécies	Ni	D (Ni ha ⁻¹)	DR (%)	Do (m ² ha ⁻¹)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Guapira noxia</i>	6	10	0,8	0,12	0,37	0,9	2,2	1,2
<i>Calyptanthus concinna</i>	6	10	0,8	0,10	0,31	0,9	2,1	1,2
<i>Andira fraxinifolia</i>	3	5	0,4	0,12	0,37	0,6	1,4	0,8
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	5	0,4	0,11	0,33	0,6	1,4	0,8
Desconhecida 1	4	7	0,6	0,03	0,09	0,6	1,3	0,7
<i>Myrciaria trunciflora</i>	3	5	0,4	0,04	0,13	0,6	1,2	0,6
<i>Croton urucurana</i>	2	3	0,3	0,08	0,25	0,6	1,2	0,5
<i>Ardisia glaucifolia</i>	3	5	0,4	0,03	0,09	0,6	1,1	0,5
<i>Alibertia</i>	3	5	0,4	0,09	0,28	0,3	1,0	0,7
<i>Trichilia pallida</i>	2	3	0,3	0,13	0,40	0,3	1,0	0,7
<i>Anadenanthera colubrine</i>	2	3	0,3	0,02	0,06	0,6	1,0	0,3
Desconhecida 3	2	3	0,3	0,09	0,28	0,3	0,9	0,6
<i>Ficus insipida</i>	2	3	0,3	0,05	0,16	0,3	0,8	0,4
<i>Erythroxylum daphnites</i>	1	2	0,1	0,02	0,06	0,3	0,5	0,2
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	2	0,1	0,02	0,06	0,3	0,5	0,2
Totais	716	1193	100	32,19	100	100	300	200

Ni = número de indivíduos, D = densidade absoluta, DR = densidade relativa, Do = Dominância absoluta, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância e VC = valor de cobertura. (Ni = number of individuals, D = absolute density, DR = relative density, Do = absolute dominance, DoR = relative dominance, FR = relative frequency; VI = importance value and VC = cover value).

Tabela 5. Descritores fitossociológicos das espécies amostradas na área reflorestada R1 da várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã, Luiz Antônio, SP.

Table 5. Phytosociological descriptors of arboreal species sampled in the reforested riparian area R1 in a floodplain of Mogi-Guaçu river, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Espécies	Ni	D (Ni ha ⁻¹)	DR (%)	Do (m ² ha ⁻¹)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Croton urucurana</i>	111	555	40,2	4,52	34,02	20,4	94,7	74,2
<i>Inga striata</i>	59	295	21,4	3,54	26,63	17,2	65,2	48,0
<i>Cecropia hololeuca</i>	48	240	17,4	2,41	18,11	17,2	52,7	35,5
<i>Cassia ferruginea</i>	7	35	2,5	0,54	4,04	7,5	14,1	6,6
<i>Nectandra megapotamica</i>	8	40	2,9	0,33	2,49	4,3	9,7	5,4
<i>Hymenaea courbaril</i>	6	30	2,2	0,21	1,58	5,4	9,1	3,8
<i>Sebastiania commersoniana</i>	10	50	3,6	0,21	1,58	3,2	8,4	5,2
<i>Genipa Americana</i>	5	25	1,8	0,10	0,75	4,3	6,9	2,6
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	20	1,5	0,05	0,38	4,3	6,1	1,8
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	2	10	0,7	0,39	2,94	2,2	5,8	3,7
<i>Guarea macrophylla</i>	2	10	0,7	0,19	1,43	2,2	4,3	2,2
<i>Eucalyptus sp</i>	1	5	0,4	0,35	2,64	1,1	4,1	3,0
<i>Schinus terebinthifolius</i>	3	15	1,1	0,05	0,38	2,2	3,6	1,5
<i>Ficus insipida</i>	1	5	0,4	0,14	1,06	1,1	2,5	1,4
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	5	0,4	0,12	0,91	1,1	2,3	1,3
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	10	0,7	0,03	0,23	1,1	2,0	1,0
<i>Peltophorum dubium</i>	2	10	0,7	0,02	0,16	1,1	2,0	0,9
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	1	5	0,4	0,05	0,38	1,1	1,8	0,7
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	5	0,4	0,02	0,15	1,1	1,6	0,5
<i>Astronium graveolens</i>	1	5	0,4	0,01	0,08	1,1	1,5	0,4
<i>Trema micrantha</i>	1	5	0,4	0,01	0,08	1,1	1,5	0,4
Totais	276	1380	100	13,30	100	100	300	200

Ni = número de indivíduos, D = densidade absoluta, DR = densidade relativa, Do = Dominância absoluta, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância e VC = valor de cobertura. (Ni = number of individuals, D = absolute density, DR = relative density, Do = absolute dominance, DoR = relative dominance, FR = relative frequency; VI = importance value and VC = cover value).

Tapiá (*Alchornea glandulosa*), pioneira, característica de beira de rios e planícies aluviais (LORENZI, 1992), ocorreu em maior densidade e dominância na área de amostragem em RIP2 (Tabela 4) do que em RIP1 (Tabela 3), sendo que em RIP2 os indivíduos apresentaram maior área basal, destacando-se em primeiro lugar (VI). Essa espécie também não foi usada nos reflorestamentos e se apresentou em regeneração na área de

amostragem do reflorestamento R1 (Tabela 5).

As espécies arazá (*Psidium cattleianum*), típica de capoeiras de várzeas úmidas (LORENZI, 1992) e conta (*Rourea induta*), típica de cerrado (LENZA e KLINK, 2006), foram encontradas nas áreas de amostragem de reflorestamento R2 e R3 (Tabelas 2, 4, 6 e 7) a partir de regeneração natural, cuja procedência deve ter sido do remanescente mais próximo, RIP2.

Tabela 6. Descritores fitossociológicos das espécies amostradas na área reflorestada R2 na várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã, Luiz Antônio, SP.

Table 6. Phytosociological descriptors of arboreal species sampled in the reforested riparian area R2 in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Espécies	Ni	D (Ni ha ⁻¹)	DR (%)	Do (m ² ha ⁻¹)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Croton urucurana</i>	95	475	33,6	2,27	18,18	21,8	73,5	51,8
<i>Inga striata</i>	42	210	14,8	5,24	41,94	9,0	65,8	56,8
<i>Cecropia hololeuca</i>	70	350	24,7	2,99	23,92	7,7	56,4	48,7
<i>Genipa Americana</i>	13	65	4,6	0,23	1,83	10,3	16,7	6,4
<i>Trema micrantha</i>	11	55	3,9	0,03	0,24	6,4	10,5	4,1
<i>Peltophorum dubium</i>	5	25	1,8	0,13	1,04	6,4	9,2	2,8
<i>Schizolobium parahyba</i>	3	15	1,5	0,45	3,59	3,8	8,5	4,7
<i>Schinus terebinthifolius</i>	7	35	2,5	0,10	0,80	5,1	8,4	3,3
<i>Hymenaea courbaril</i>	4	20	1,4	0,30	2,39	3,8	7,7	3,8
<i>Psidium guajava</i>	6	30	2,1	0,09	0,72	3,8	6,6	2,8
<i>Mangifera indica</i>	5	25	1,8	0,07	0,55	3,8	6,2	2,3
<i>Nectandra megapotamica</i>	6	30	2,1	0,16	1,28	1,3	4,7	3,4
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	3	15	1,1	0,11	0,88	2,6	4,5	1,9
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3	15	1,1	0,07	0,56	2,6	4,2	1,6
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	2	10	0,7	0,04	0,33	2,6	3,6	1,0
<i>Acacia polyphylla</i>	2	10	0,7	0,08	0,64	1,3	2,6	1,3
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	5	0,4	0,05	0,40	1,3	2,0	0,8
<i>Cedrela fissilis</i>	1	5	0,4	0,04	0,32	1,3	2,0	0,7
<i>Rourea induta</i>	1	5	0,4	0,02	0,16	1,3	1,8	0,5
<i>Psidium cattleianum</i>	1	5	0,4	0,01	0,10	1,3	1,7	0,5
Desconhecida 2	1	5	0,4	0,01	0,08	1,3	1,7	0,4
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	5	0,4	0,01	0,08	1,3	1,7	0,4
Totais	283	1415	100	12,50	100	100	300	200

Ni = número de indivíduos, D = densidade absoluta, DR = densidade relativa, Do = Dominância absoluta, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância e VC = valor de cobertura. (Ni = number of individuals, D = absolute density, DR = relative density, Do = absolute dominance, DoR = relative dominance, FR = relative frequency; VI = importance value and VC = cover value).

Tabela 7. Descritores fitossociológicos das espécies amostradas na área reflorestada R3 na várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guataparã, Luiz Antônio, SP.

Table 7. Phytosociological descriptors of arboreal species sampled in the reforested riparian area R3 in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guataparã Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Espécies	Ni	D (Ni ha ⁻¹)	DR (%)	Do (m ² ha ⁻¹)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Croton urucurana</i>	198	990	62,3	4,56	50,66	24,7	137,6	112,9
<i>Inga striata</i>	39	195	12,3	2,00	22,22	14,8	49,3	34,5
<i>Schinus terebinthifolius</i>	11	55	3,5	0,15	1,67	9,9	15,0	5,1
<i>Psidium guajava</i>	13	65	4,1	0,22	2,44	7,4	13,9	6,5
<i>Syzygium cumini</i>	8	40	2,5	0,52	5,78	3,7	12,0	8,3
<i>Genipa Americana</i>	5	25	1,6	0,09	1,00	4,9	7,5	2,6
<i>Peltophorum dubium</i>	4	20	1,3	0,09	1,00	4,9	7,2	2,3
<i>Hymenaea courbaril</i>	3	15	0,9	0,28	3,11	2,5	6,5	4,1
<i>Cecropia hololeuca</i>	3	15	0,9	0,16	1,78	3,7	6,4	2,7
<i>Trema micrantha</i>	5	25	1,6	0,11	1,18	2,5	5,2	2,8
<i>Triplaris Americana</i>	3	15	0,9	0,05	0,50	3,7	5,2	1,4
<i>Nectandra megapotamica</i>	6	30	1,9	0,16	1,78	1,2	4,9	3,7
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	3	15	0,9	0,10	1,11	2,5	4,5	2,1
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3	15	0,9	0,08	0,89	2,5	4,3	1,8
<i>Mangifera indica</i>	5	25	1,6	0,13	1,44	1,2	4,3	3,0
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	5	0,3	0,11	1,22	1,2	2,8	1,5
<i>Acacia polyphylla</i>	2	10	0,6	0,06	0,67	1,2	2,5	1,3
<i>Cedrela fissilis</i>	1	5	0,3	0,05	0,56	1,2	2,1	0,9
Desconhecida 2	1	5	0,3	0,03	0,33	1,2	1,9	0,7
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	5	0,3	0,02	0,22	1,2	1,8	0,5
<i>Rourea induta</i>	1	5	0,3	0,02	0,22	1,2	1,8	0,5
<i>Psidium cattleianum</i>	1	5	0,3	0,01	0,11	1,2	1,7	0,4
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	5	0,3	0,01	0,11	1,2	1,7	0,4
Totais	318	1590	100	9,00	100	100	300	200

Ni = número de indivíduos, D = densidade absoluta, DR = densidade relativa, Do = Dominância absoluta, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância e VC = valor de cobertura. (Ni = number of individuals, D = absolute density, DR = relative density, Do = absolute dominance, DoR = relative dominance, FR = relative frequency; VI = importance value and VC = cover value).

Sendo assim, os reflorestamentos artificiais modificaram o ambiente e permitiram a regeneração de cinco espécies que não tinham sido plantadas e estavam presentes nos remanescentes naturais próximos, além de ter dado condições de regeneração de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*) na área de amostragem do reflorestamento R1 (Tabelas 2 e 5), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) dos reflorestamentos R2 e R3 (Tabelas 2, 6 e 7), ambas espécies secundárias (LORENZI, 1992), como também de eucalipto do R1 (Tabelas 2 e 5) e da espécie Desconhecida 2 dos reflorestamentos R2 e R3 (Tabelas 2, 6 e 7).

O valor de área basal total ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$) da área de amostragem RIP1 (Tabela 3) foi inferior aos encontrados em outras matas ciliares do Estado de São Paulo. Kotchetkoff-Henriques (1989) encontrou uma área basal de $15,49 \text{ m}^2 \text{ha}^{-1}$ nas matas da cabeceira do rio Passa Cinco. Passos (1998) estimou para uma área ciliar do rio Mogi Guaçu, no município de Mogi Guaçu, uma densidade de 1.163 indivíduos ha^{-1} com uma área basal de $25,22 \text{ m}^2 \text{ha}^{-1}$.

A área basal total dos indivíduos do remanescente natural RIP2 foi 238% superior à encontrada na área RIP1, sendo que a diferença de densidade dos indivíduos (Ni ha^{-1}) entre essas duas áreas de amostragem não foi expressiva (Tabelas 3 e 4). O maior valor da área basal total dos indivíduos de RIP2 está relacionado ao maior porte dos indivíduos, particularmente os de *Alchornea glandulosa*, *Inga striata*, entre outras.

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos foram *Guarea macrophylla*, *Sebastiania commersoniana*, *Alchornea glandulosa*, *Cecropia hololeuca*, *Inga striata*, *Machaerium vestitum*, *Psidium cattleianum*, *Myrsine coriacea*, *Casearia sylvestris*, *Tabernaemontana hystrix*, *Albizia hasslerii* e *Celtis iguanae*, totalizando 84,44%.

Na área de amostragem em R1, as espécies que apresentaram maior VI foram *Croton urucurana*, *Inga striata* e *Cecropia hololeuca* (Tabelas 2 e 5), pois foram as espécies mais plantadas em quantidade e que melhor se adaptaram às condições da várzea. No levantamento realizado por Barbosa *et al.* (1989), em mata ciliar à margem direita do rio Mogi Guaçu, usando método do quadrante, *Croton urucurana* destacou-se entre as demais, com 68% do valor de importância.

Na área reflorestada R2, as espécies com maior número de indivíduos foram *Croton urucurana*, *Inga striata*, *Cecropia hololeuca*, *Genipa americana* e *Trema micrantha*, sendo que estas espécies de maior

VI corresponderam a aproximadamente 73,32 % do número total de indivíduos (Tabela 6).

Croton urucurana, espécie com maior VI, apresentou também o primeiro lugar em densidade relativa, parâmetro que contribuiu com a maior porcentagem na composição do seu VI. Além disto, teve o maior valor de frequência relativa (21,8%), ocorrendo em 85% das parcelas de amostragem. Já em termos de dominância relativa, posicionou-se em terceiro lugar (18,18%), em função de ser representada por indivíduos de pequeno porte e, conseqüentemente, com menor área basal.

Na área de amostragem em R3, das 23 espécies amostradas *Croton urucurana*, *Inga striata*, *Schinus terebinthifolius* e *Psidium guajava* somaram 82,07% do total de indivíduos.

Croton urucurana e *Inga striata* foram as espécies com maior VI, correspondendo a 74,52 % do número total de indivíduos amostrados, fato evidenciado pelos valores de densidade, frequência e dominância relativa.

Sebastiania commersoniana e *Guarea macrophylla*, presentes nos remanescentes (RIP1 e RIP2) e *Cecropia hololeuca*, *Croton urucurana* e *Inga striata*, presentes em todas as áreas reflorestadas, foram as espécies que melhor representaram a flora local. Porém, sua abundância relativa é inferior nas áreas naturais, em comparação com as florestas plantadas. A predominância dessas nas áreas reflorestadas reflete em parte pela maior densidade delas no plantio e em parte pela seletividade que o ambiente impõe às espécies vegetais.

A diversidade das comunidades arbóreas e a efetividade do reflorestamento das áreas degradadas podem ser explicadas com base nos valores de diversidade florística (H') e Equabilidade (J) apresentados na Tabela 8 e do índice de similaridade florística de Jaccard (Tabela 9) calculado entre os remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e áreas reflorestadas (R1, R2 e R3). As florestas naturais remanescentes apresentaram variações na diversidade florística e equabilidade. Destaca-se a superioridade do remanescente RIP2 em relação ao RIP1 e área de amostragem do reflorestamento R3 foi a que apresentou menor diversidade de espécies (H') e menor equabilidade (J). Apenas parte das espécies usadas nos plantios é nativa das florestas naturais remanescentes, tendo sido usadas em proporções diferentes daquelas em que ocorrem nas florestas naturais, como foi demonstrado pelas análises de valor de importância.

Tabela 8. Índices de diversidade (H') e valores de equabilidade (J) dos remanescentes naturais RIP1 e RIP2 e das áreas reflorestadas (R1, R2 e R3) da várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guatapar, Luiz Antônio, SP.

Table 8. Diversity Indexes (H') and equability values (J) of natural remainders RIP1 and RIP2 and of reforested areas (R1, R2 and R3) in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guatapar Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

Parâmetros	RIP1	RIP2	R1	R2	R3
ndices de Shannon (H')	2,0	2,7	2,0	2,1	1,6
Equabilidade (J)	0,7	0,8	0,6	0,7	0,5

Tabela 9. ndices de similaridade florística de Jaccard (%) entre os remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) e áreas reflorestadas (R1, R2 e R3), na várzea do rio Mogi Guaçu, Fazenda Guatapar, Luiz Antônio, SP.

Table 9. Jaccard's indexes of floristic similarity (%) among the natural remainders (RIP1 and RIP2) and reforested areas (R1, R2 and R3) in a floodplain of Mogi Guaçu river, Guatapar Farm, Luiz Antônio, São Paulo, Brazil.

reas	RIP1	RIP2	R1	R2	R3
RIP1	-	39,53	35,29	21,00	17,50
RIP2	-	-	21,80	19,15	16,32
R1	-	-	-	31,25	30,30
R2	-	-	-	-	95,45
R3	-	-	-	-	-

Comparando-se estes índices de diversidade com os valores encontrados nos levantamentos realizados em matas ciliares do Estado de São Paulo, notou-se que a diversidade dos remanescentes estudados está muito baixa (KOTCHETKOFF-HENRIQUES, 1989 e PASSOS, 1998). As possíveis explicações para os baixos valores são os processos de degradação no passado decorrentes do cultivo de arroz, as inundações periódicas, o efeito de borda e a presença de várias espécies de gramíneas invasoras e agressivas.

Segundo Martins (1991), as matas ciliares apresentam menor diversidade que as matas de planalto e esta redução está condicionada às inundações periódicas que restringem o número de espécies. Essa menor diversidade  válida principalmente para matas de brejo em que ocorre uma forte seletividade de espécies devido à saturação hídrica do solo, como foi observado no presente estudo.

Kotchetkoff-Henriques (1989) encontrou para a mata da cabeceira do rio Passa Cinco, SP, no município de Itirapina, o valor de $H' = 3,61$ entre 892 indivíduos com DAP > 5,0 cm, distribuídos em 85 espécies. Passos (1998) estudou a vegetação de um remanescente de mata ciliar da esto Ecológica de Mogi Guaçu, e encontrou um valor de $H' = 3,07$, com 42 espécies e 349 indivíduos para DAP > 5,0 cm.

Melo e Durigan (2007) também verificaram que a diversidade no estrato arbóreo de reflorestamentos com espécies nativas  baixa em com-

parao com a mata nativa madura na Bacia hidrográfica do Médio Paranapanema, SP, onde a vegetação original da região foi classificada como Floresta Estacional Semidecidual. Os autores constataram que o reflorestamento com 13 anos mostrou-se estruturalmente similar à floresta madura, porém, a riqueza de espécies do estrato arbóreo (26 espécies, $H' = 2,55$)  menor do que da floresta madura (68 espécies, $H' = 3,77$).

Os ndices de equabilidade encontrados nas áreas (Tabela 8) variaram de 0,5 a 0,8, valores inferiores aos obtidos por Passos (1998) na mata ciliar do rio Mogi Guaçu, município de Mogi Guaçu.

Baixos valores de equabilidade resultam de desigualdade na densidade de indivíduos entre as espécies, indicando que a floresta está sendo dominada por algumas espécies com grande número de indivíduos (PASSOS, 1998).

As três espécies mais freqüentemente plantadas nas áreas reflorestadas foram *Croton urucurana*, *Cecropia hololeuca* e *Inga striata* (Tabela 2). Estas espécies são resistentes ao alagamento e se adaptam a solos de baixa fertilidade e, por isso apresentaram uma alta taxa de sobrevivência. A elevada densidade populacional dessas espécies, em relação às demais, foi responsável pela baixa equabilidade nessas áreas. Souza (2000), ao estudar três áreas reflorestadas no Pontal do Paranapanema, obteve baixos valores de diversidade e equabilidade para áreas plantadas em 1989 ($H' = 2,45$ e $J = 0,71$) e área plantada em 1993 ($H' = 2,18$ e $J = 0,66$). A baixa riqueza, diversidade e equabilidade encontradas nas áreas foram decorrentes da concentração dos indivíduos de apenas duas espécies. Na rea plantada em 1989, predominaram *Croton floribundus* e *Cecropia pachystachya* e na área plantada em 1993, *Trema micrantha* e *Guazuma ulmifolia*.

Nas áreas de amostragem do presente estudo não existe uma continuidade homognea de vegetação florestal, formando mosaicos de formações florestais mais densas entre áreas de várzeas. Desta forma, existe efeito de borda nos maciços, causado pelas barreiras naturais, que são as áreas sujeitas ao alagamento, onde a vegetação é mais rala. Os fatores naturais e antrópicos podem, no passado, ter contribuído para a baixa diversidade e equabilidade de espécies nos remanescentes estudados.

Os valores obtidos para o ndice de similaridade de Jaccard (ISJ) obtidos entre os remanescentes e as áreas reflorestadas (Tabela 9) mostram que as áreas (R2 x R3), (RIP1 x RIP2), (RIP1 x R1), (R1 x R2) e (R1 x R3) apresentaram as maiores similaridades.

As espécies de maior valor de importância e comuns às áreas R2 e R3 (*Cecropia hololeuca*, *Croton urucurana*, *Inga striata*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril*, *Peltophorum dubium*, *Schinus terebinthifolius*, *Psidium guajava* e *Trema micrantha*) foram as responsáveis pela similaridade nas áreas reflorestadas.

O valor de similaridade florística (35,29%) obtido entre o remanescente natural RIP1 e a área reflorestada (R1) e os índices semelhantes de diversidade de espécies (2,0) e equabilidade (0,6 a 0,7) encontrados entre o remanescente natural (RIP1) e as áreas reflorestadas (R1 e R2) indicam que a revegetação das áreas degradadas da várzea por meio de reflorestamento está criando condições para a formação de florestas com estruturas semelhantes às dos remanescentes naturais adjacentes. Porém, aos dez anos após o plantio, ainda que exista semelhança florística, a contribuição das espécies para a estrutura da comunidade nas florestas plantadas é consideravelmente distinta das florestas naturais. Isso se deve em parte pela disponibilidade das espécies para o plantio e pela alta taxa de mortalidade de espécies nos períodos de cheia nas partes de cota mais baixa do terreno, onde ocorrem alagamentos periódicos nos primeiros anos após o plantio, principalmente em alguns trechos dos reflorestamentos R2 e R3. Neste último reflorestamento, o solo apresentou menor fertilidade e menor capacidade de retenção de água da chuva do que os das demais vegetações avaliadas e deve ser considerado um fator importante que acarretou a morte de várias espécies nos primeiros anos de vida. Sendo assim, sobreviveram nesse ambiente apenas as espécies de terrenos alagáveis periodicamente e menos exigentes em fertilidade do solo.

Ainda que a densidade de árvores com diâmetro mínimo de 5 cm seja semelhante entre todas as áreas, naturais ou plantadas, a grande diferença de biomassa entre as duas comunidades naturais, representada pela área basal, impossibilita a análise do quanto as florestas plantadas, aos dez anos, estão próximas da estrutura da vegetação nativa.

As áreas reflorestadas devem ser monitoradas conforme recomendado por Souza (2000) e os trechos de menor biodiversidade devem ser enriquecidos com o plantio de outras espécies da região para dar melhores condições para o fechamento do dossel e controle das gramíneas invasoras. Espécies exóticas como jambolão (*Syzygium cumini*) devem ser erradicadas da várzea, pois suas sementes são muito apreciadas

pela fauna local, sua regeneração é acentuada, o que favorece a sua disseminação e a formação de povoamentos homogêneos da espécie.

Há indicativos de que as árvores que se desenvolveram ao longo de dez anos após o plantio na várzea do rio Mogi Guaçu devam permanecer e se regenerar ao longo do tempo. Para isso, devem ser tomadas medidas que garantam a permanência da fauna típica da região. Só assim, com a participação da fauna, é que o processo de restauração se completará.

CONCLUSÕES

O reflorestamento com espécies nativas realizado na várzea degradada do rio Mogi Guaçu, inicialmente com predominância de gramíneas invasoras, foi efetivo como primeiro estágio do processo de restauração.

O reflorestamento está propiciando a regeneração natural de espécies dos remanescentes adjacentes, indicando que a similaridade entre as florestas plantadas e as nativas está aumentando ao longo do tempo.

A fitossociologia realizada 10 anos após o plantio é adequada para avaliar a efetividade de reflorestamento no processo de restauração de áreas degradadas da várzea do rio Mogi Guaçu.

O enriquecimento com espécies típicas da região, por meio de plantios complementares, o controle de gramíneas invasoras e a manutenção de fauna se fazem necessários para garantir a restauração.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa de Doutorado ao primeiro autor e à Votorantim Celulose e Papel, pela acolhida, disponibilidade da área experimental, recursos humanos e financeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M.; BATISTA, E.A.; MANTOVANI, W.; VERONESE, S.A.; ANDREANI-JÚNIOR, R. Ensaio para estabelecimento de modelos para recuperação de áreas degradadas de matas ciliares, Mogi Guaçu. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1, 1989, São Paulo. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.269-284.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

- ENGEL, V.L.; FONSECA, R.C.; OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, v.12, n.32, p.43-64, 1998.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS AEROESPACIAIS. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 1995-2000: relatório final*. São Paulo, 2002.
- KORMAN, V. *Proposta de integração das glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passa Quatro, SP)*. 2003. 131p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. *Composição florística e estrutura fitossociológica de uma mata semidecídua na cabeceira do rio Cachoeira, Serra do Itaqueri, Itirapina*. 1989. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade de Campinas, Campinas, 1989.
- KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K.; KANASHIRO, M.M.; YWANE, M.S.S.; LIMA, L.M.P.R.; GUILLAUMON, J.R.; BARRADAS, A.M.F.; PAVÃO, M.; MANETTI, L.A.; BORGIO, S.C. Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: INPE, 2005. p.1569-1576.
- LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v.1, n.16, p.197-206, 1982.
- LENZA, E.; KLINK, C.A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.29, n.4, p.627-638, 2006.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- MARTINS, F.R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. 1991. 246p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade de Campinas, Campinas, 1991.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n.73, p.101-111, 2007.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley, 1974. 547p.
- PASCHOAL, M.E.S.; CAVASSAN, O.A. Flora arbórea da Mata de Brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos, SP. *Naturalia*, São Paulo, v. 24, p.171-191, 1999.
- PASSOS, M.J. *Estrutura da vegetação arbórea e regeneração natural em remanescentes de mata ciliar do rio Mogi Guaçu, SP*. 1998. 67p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- PIELOU, E.C. *Ecological diversity*. New York: John Wiley, 1975. 165p.
- RODRIGUES, R.R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2000. p.91-99.
- SALVADOR, J.L.G. Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamento mistos nas margens de rios e reservatórios da CESP. *Série Divulgação e Informação*, São Paulo, v.105, p.1-29, 1987.
- SOUZA, F.M. *Estrutura e dinâmica do estrato arbóreo e da regeneração natural em áreas reflorestadas*. 2000. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- TABANEZ, A.A.J.; VIANA, V.M.; DIAS, A.S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, São Paulo, v.57, n.1, p.47-60, 1997.
- VAN RAIJ, B.; QUAGGIO, J.S.; CANTARELLA, H. *Análise química do solo para fins de fertilidade*. Campinas: Fundação Cargil, 1987. 170p.

Recebido em 06/06/2006

Aceito para publicação em 20/08/2007

