

Plantios de restauração de matas ciliares em minerações de areia da Bacia do Rio Corumbataí: eficácia na recuperação da biodiversidade

Riparian forest restoration in sand minings of the Corumbataí River Basin: efficacy in the recovery of biodiversity

¹Elisa Hardt; ²Erico Fernando Lopes Pereira-Silva;
³Maria José Brito Zakia e ⁴Walter de Paula Lima

Resumo

Foram estudadas 19 áreas de plantio em Áreas de Preservação Permanente de portos de areia da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, Estado de São Paulo. Os resultados demonstraram que, de modo geral, os plantios e os projetos de reflorestamento não atendem aos critérios mínimos estabelecidos pelas Resoluções SMA 21/01 e 47/03. Geralmente os plantios deixam muito a desejar em termos de restauração da biodiversidade, uma vez que a maioria dos plantios e projetos possui baixa diversidade em espécies e uma tendência à homogeneidade florística, quando comparados com áreas naturais.

Palavras-chave: Florística, Mata ciliar, Recomposição florestal

Abstract

Nineteen riparian forest restoration were analysed in the sand mining sites of Corumbataí River basin, São Paulo State. The results, in general, showed that nor the planted forest neither the technical proposal in the projects attend to the minimum criteria established by the Environmental Secretariat of São Paulo state to be applied in riparian forest restoration. The biodiversity restoration has not been properly attended by these planted forest, since most of the revegetation projects and planted presented low species diversity and a tendency to floristic homogeneity, in comparison to that observed in natural areas.

Keywords: Floristic, Riparian Forest, Restoration

INTRODUÇÃO

As matas ripárias (matas ciliares) desempenham papel reconhecidamente importante nos processos que contribuem para a estabilidade de microbacias hidrográficas e dos ecossistemas aquáticos, mantendo a estabilidade das margens dos rios, a dinâmica e a hidráulica dos canais e o controle da temperatura da água, além de permitirem a dissipação de energia e a criação de micro habitats diversificados (LIMA, 2003). Estas matas também regulam a capacidade de armazenamento de água na bacia e retêm a poluição difusa com a contenção do fluxo de nutrientes e sedimentos deslocados dos ecossistemas terrestres (SIMÕES, 2001).

A vegetação florestal ao longo dos corpos d'água apresenta alta variação em termos de estrutura, composição e distribuição espacial

das espécies, constituindo um mosaico de condições ecológicas distintas, cada qual com suas particularidades fisionômicas, florísticas e estruturais (RODRIGUES, 2000).

Segundo Rodrigues e Nave (2000), as matas ciliares possuem baixos valores de similaridade florística, mesmo entre áreas de grande proximidade espacial, o que torna muito complexa a definição de sua composição florística. Essa heterogeneidade é função da complexa interação de diversos fatores, como o tamanho da faixa florestal, a performance diferencial das espécies na dinâmica sucessional, o estado de conservação ou degradação dos remanescentes existentes, o acaso da chegada de propágulos no processo de estabelecimento dessas formações florestais (RODRIGUES e SHEPHERD, 2000; RODRIGUES e NAVE, 2000), a interação entre a hidrologia e a geologia local, especialmente na

¹Mestre em Recursos Florestais pela ESALQ / USP - Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13418-900 - E-mail: isahardt@esalq.usp.br

²Doutorando do programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da UNICAMP - Caixa Postal 6109 - Campinas, SP - 13081-970 - E-mail: candeia@unicamp.br

³Doutora em Ciências Ambientais pela Escola de Engenharia de São Carlos da USP - Gerente Ambiental da VCP Florestal - E-mail: maria.zakia@vcp.com.br

⁴Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP - Caixa Postal 09 - Piracicaba, SP - 13418-900 - E-mail: wplima@esalq.usp.br

escala de microbacia (LIMA, 2003), bem como a heterogeneidade espacial e temporal das características físicas do ambiente, além de outros fatores que atuam na seletividade das espécies (RODRIGUES, 2000).

Em áreas de matas ciliares afetadas por atividades de mineração, a recuperação através da regeneração artificial com plantio de espécies vegetais é considerada uma ação essencial à reestruturação de parte da diversidade perdida que acelera o processo de sucessão natural (LOURENZO, 1991).

No Brasil, importantes subsídios para a recuperação de áreas degradadas têm surgido de estudos da ecologia florestal dos diferentes ecossistemas impactados. Com o objetivo de estabelecer normas para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo, foi promulgada a Resolução SMA 21/01, modificada e ampliada pela Resolução SMA 47/03, estabelecendo mínimo 30 espécies, em plantios de até 1,0 hectare, e de 50 espécies, em áreas de até 20 hectares.

A principal exigência dos órgãos ambientais competentes, no que tange às atividades de mineração de areia, tem sido a adoção do reflorestamento como medida mitigadora dos impactos da ocupação das matas ciliares, as quais são reconhecidas por lei (Código Florestal Brasileiro - Lei Federal 4.771/65) como Áreas de Preservação Permanente (APP). No entanto, as atividades de recuperação exigidas pelos órgãos ambientais não devem se resumir ao plantio de algumas árvores nas margens do rio (BACCI, 1994), sendo necessário que esses órgãos monitorem a obrigatória adoção de medidas e técnicas

que assegurem a efetiva proteção e manutenção das funções ecológicas dessas áreas.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição e a similaridade florística de plantios em APP dos empreendimentos de extração de areia na Bacia do Rio Corumbataí, comparando esses resultados com as propostas dos projetos de recuperação vegetal dispostos nos processos de licenciamento de cada empreendimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí ocupa área de 170.775,6 ha, e corresponde a uma das sub-bacias do Rio Piracicaba. Está localizada no centro do Estado de São Paulo, em sua maior parte na Depressão Periférica Paulista, mais especificamente na região do Médio Tietê, entre as latitudes 22°04'46''S e 22°41'28''S e longitudes 47°26'23''W e 47°56'15''W (Figura 1). O tipo climático da região é Cwa, segundo a classificação de Köppen (1948), que corresponde a um clima subtropical, de inverno seco, verão quente e chuvoso, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

O principal corpo d'água dessa bacia é o Rio Corumbataí, que juntamente com seus principais tributários (Ribeirão Cabeça, Ribeirão Passa Cinco e Ribeirão Claro) é essencial no abastecimento em quantidade e qualidade de água para oito municípios da bacia, atendendo a uma população de 500.000 habitantes, aproximadamente (IPEF, 2001).

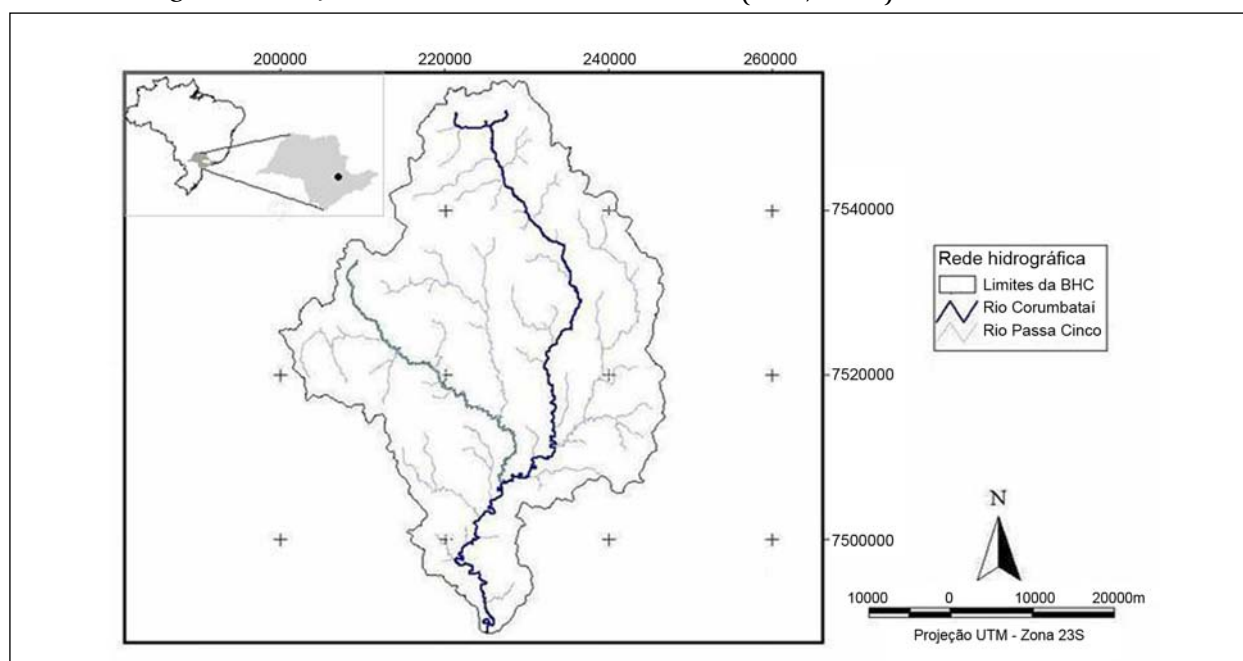


Figura 1. Principais afluentes da Bacia do Rio Corumbataí e sua localização no Brasil e no Estado de São Paulo. (Main tributaries of the Corumbataí River Basin and its localization in Brazil and the São Paulo state).

Atualmente, restam pequenos fragmentos da paisagem original dessa bacia, em sua maioria com área inferior a cinco hectares (BRITO, 2001), mas que ainda possuem elevada diversidade vegetal, com um grande número de espécies em estreita relação com a diversidade de ambientes ainda existentes. Esses remanescentes representam as formações da floresta estacional semidecidual, floresta ripária, floresta paludosa, floresta estacional decidual e as formas fitofisionômicas da savana (*cerrado lato sensu*) (RODRIGUES, 1999).

Os plantios estudados localizam-se nas APP de 19 empreendimentos mineradores de areia por dragagem em leito de rio, principal método de extração de areia na Bacia do Rio Corumbataí (VIEIRA, 2005). As áreas de plantio somam 14,68 ha de plantio efetivado e 16,2 ha de plantio proposto nos projetos de revegetação. As árvores plantadas têm idade entre dois e dezesseis anos e o tamanho das áreas de plantio efetivado varia entre 0,022 e 4,24 ha (Tabela 1).

Caracterização florística

No período de junho a setembro de 2004, foi realizado o levantamento florístico das 19 áreas de plantio por meio de caminhamento, método expedito de levantamento florístico qualitativo (FIGUEIRAS *et al.*, 1994).

As espécies arbóreas presentes nas linhas de plantio foram identificadas em campo ou coletadas para posterior identificação por comparações com as coleções de exsiccatas do Herbário da Universidade Estadual de Campinas, apoiada em

consultas à bibliografia especializada e, quando necessário, com o auxílio de especialistas.

As espécies registradas foram organizadas em famílias de acordo com Cronquist (1988). A nomenclatura das espécies foi sinonimizada com base no sistema de dados W3 Tropicos (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2004) e em revisões taxonômicas recentes, adotando-se o sistema de abreviatura do nome dos autores proposto por Brummit e Powell (1992).

As espécies amostradas nos plantios foram agrupadas em pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), secundárias tardias (St) e não-caracterizadas (Nc), segundo os critérios de classificação sucessional propostos por Gandolfi *et al.* (1995) e modificados por Gandolfi (2000).

A classificação de grande parte das espécies foi obtida em Leitão Filho *et al.* (1993), Gandolfi *et al.* (1995), Bernacci e Leitão Filho (1996), Ivanauskas *et al.* (1999) e Fonseca e Rodrigues (2000). As espécies não citadas nesses trabalhos foram classificadas com base na observação de seu comportamento e hábito no campo e por consulta a especialistas.

Foi feita a comparação florística entre áreas com base no Índice de Similaridade de Jaccard (ISJ) (MAGURRAN, 1988). As relações de similaridade foram estabelecidas através de análise multivariada de classificação por agrupamento, realizada com o uso do programa FITOPAC (SHEPHERD, 1995). Essa classificação foi elaborada a partir do coeficiente de associação de Jaccard e do método de Agrupamento de Associação Média - UPGMA (SNEATH e SOKAL, 1973).

Tabela 1. Caracterização geral das áreas de plantio de mata ciliar estudadas em portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (General characterization of riparian forest restoration areas studied of sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Porto	Município	Corpo d' água	Coordenadas	Projeto (ha)	Plantio (ha)	Idade (anos)
1	Charqueada	Rio Corumbataí	22°35'30,4" S; 47°42'14,7" W	0,2	0,022	16
2	Charqueada	Rio Corumbataí	22°34'51,5" S; 47°41'1,2" W	1,75	1,75	2-5
3	Charqueada	Rio Corumbataí	22°34'56" S; 47°41'43" W	1,8	1,8	4
4	Charqueada	Rio Corumbataí	22°33'41,4" S; 47°40'59,9" W	0,9	0,9	7
5	Charqueada	Rio Corumbataí	22°33'41,4" S; 47°40'59,9" W	0,6	0,6	7
6	Charqueada	Rio Corumbataí	22°32'20,4" S; 47°40'8,6" W	4,24	4,24	6-7
7	Charqueada	Rib.Fregadoli/Charqueadinha	22°31'6,3" S; 47°45'16,6" W	0,86	0,18	6
8	Charqueada	Ribeirão Fregadoli	22°31'6,3" S; 47°45'16,6" W	0,36	0,12	6
9	Corumbataí	Cór. Doria/Rio Corumbataí	22°12'42,6" S; 47°37'38,4" W	0,57	0,57	7
10	Corumbataí	Córrego do Jacu	22°13'55,1" S; 47°28'29,4" W	0,05	0,05	8
11	Corumbataí	Córrego Cachoeirinha	22°15'29,4" S; 47°35'21,8" W	0,274	0,274	3
12	Corumbataí	Rio Corumbataí	22°20'3,2" S; 47°40'16,5" W	0,15	0,15	14
13	Ipeúna	Rio Passa Cinco	22°26'57,7" S; 47°39'27,7" W	0,27	0,27	5
14	Ipeúna	Rio Passa Cinco	22°25'7,5" S; 47°42'45,6" W	0,79	0,79	4
15	Ipeúna	Rio Passa Cinco	22°25'52,7" S; 47°42'27,4" W	0,87	0,652	4
16	Ipeúna	Rio Passa Cinco	22°23'16,2" S; 47°45'9,6" W	1,3	1,3	6
17	Rio Claro	Rio Corumbataí	22°16'14" S; 47°34'41,8" W	0,665	0,665	4
18	Rio Claro	Rio Corumbataí	22°16'14" S; 47°34'41,8" W	0,25	0,25	3
19	Rio Claro	Rio Cabeça	22°20'3,2" S; 47°40'16,5" W	0,303	0,1	6
Total				16,2	14,68	

Foram analisadas as similaridades florísticas entre as áreas de plantio, entre os projetos de reflorestamento e entre esses projetos e plantios e uma área de mata ciliar natural próxima. A área natural comparada foi a de uma floresta ribeirinha às margens do Rio Passa Cinco, com base em estudos realizados por Bertani *et al.* (2001), em que foram registradas 107 espécies, pertencentes a 34 famílias e 74 gêneros, em 0,36 ha de floresta estacional semidecidual ribeirinha, localizada no município de Ipeúna, Estado de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espécies utilizadas nos plantios

Nas dezenove áreas de plantio de mata ciliar estudadas, foram registradas no campo 137 espécies arbóreas, pertencentes a 88 gêneros e 41 famílias. Do total de espécies, cinco foram apresentadas apenas em nível de gênero, 11 em nível de família e 11 como morfoespécies (Tabela 2), em função da falta de material adequado para identificação, como folhas, flores e frutos.

Tabela 2. Espécies arbóreas registradas em campo e indicadas para plantio nos projetos de reflorestamento de 19 portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Arboreal species recorded in the field and indicated in revegetation projects of 19 sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Família	Espécie	Nome Popular	Ecosistema/Bioma**	CS***	Local
ANACARDIACEAE					
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá			P
	<i>Astronium</i> sp.			Nc	C
	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-mansa			P
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (VU)	aroeira			P
	<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-salsa		Pi	C
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	RES/FOD/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C P
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pomba			P
ANNONACEAE					
	<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum-cagão			P
	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	corticeira			P
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba	RES/FOD/FES/MC/MP	Si (3)	C
APOCYNACEAE					
	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba-poca			P
	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	guatambu-oliva			P
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa			P
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	guatambu			P
	<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll. Arg.	casca d'anta			P
	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	leiteiro	RES/FOD/FES/MC/CER	Nc	C
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.*	chapéu-de-napoleão		Nc	C
ARALIACEAE					
	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole			P
ARECACEAE					
	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba			P
	<i>Euterpe edulis</i> Mart. (VU)	palmito-juçara			P
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	gerivá			P
ASTERACEAE					
	<i>Asteraceae</i> sp.			Nc	C
	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	candeia	FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	Pi (4)	C P
BIGNONIACEAE					
	<i>Jacaranda</i> sp.			Nc	C
	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.	ipê-roxo	RES/FOD/MC/CER	St	C P
	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	ipê-amarelo-cascudo	FOD/FES/MP	St	C P
	<i>Tabebuia dura</i> (Bureau ex K. Schum.) Sprague & Sandwith	ipê-do-brejo			P
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	FES/FED	St	C
	<i>Tabebuia</i> sp.			Nc	C
	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	ipê-da-várzea			P
	<i>Tabebuia vellosi</i> Toledo	ipê-amarelo-liso	FOD/FES/MC	St (2)	C
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	ipê-bolsa-de-pastor	FOD/FES/MC/CER	Si	C
BIXACEAE					
	<i>Bixa orellana</i> L.*	urucum		Nc	C

(CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = espécies amostradas no campo; P = espécies registradas nos projetos; * = espécie exótica para o Estado de S. Paulo; Res. SMA 47/2003; RES = Vegetação de Restinga; FOD = Floresta Ombrófila Densa; FON = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MC = Mata Ciliar; MP = Mata Paludosa; FED = Floresta Estacional Decidual; e CER = Cerrado; VU = espécie vulnerável à extinção no Estado de S. Paulo, Res. SMA 48/2004).

Tabela 2 - Continuação. Espécies arbóreas registradas em campo e indicadas para plantio nos projetos de reflorestamento de 19 portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Arboreal species recorded in the field and indicated in revegetation projects of 19 sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Família	Espécie	Nome Popular	Ecosistema/Bioma**	CS***	Local
BOMBACACEAE					
	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasquale) Robyns*	castanha-de-praia		Si	C P
	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira	FOD/FES/MC/MP/FED	Si (3)	C P
	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	paineira			P
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	imbiuruçu			P
BORAGINACEAE					
	<i>Cordia superba</i> Cham.	baba-de-boi	FOD/FES/MC	Si	C P
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	FOD/FES/MC/CER	Si (5)	C P
	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre			P
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre			P
	<i>Patagonula americana</i> L.	guaiuvira			P
BURSERACEAE					
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	almecega	FOD/FES/MC/MP/CER	Si	C P
CAESALPINIACEAE					
	<i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	pata-de-vaca		Si	C P
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	FOD/FES/MC	Pi (3)	C
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.*	pau-brasil		St	C
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.*	pau-ferro		St	C P
	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.*	sibipiruna		Nc	C
	<i>Caesalpinia</i> sp.			Nc	C
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) Schrader ex DC.	chuva-de-ouro	FOD/FES/MC	St (3)	C P
	<i>Cassia fistula</i> L.*	cassia-fístula			P
	<i>Cassia</i> sp.			Nc	C
	<i>Copaifera langsdorffii</i> (Desf.) Kuntze	óleo-de-copaíba	FOD/FES/MC/MP/FED/CER	St (1)	C P
	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T. Lee & Langenh.	jatobá	FOD/FES/MC	St (2)	C P
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatobá-do-cerrado			P
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim-de-campinas			P
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-do-campo	FOD/FES/MC	Pi	C P
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula	FOD/FES/MC/FED/CER	Si (5)	C P
	<i>Schizobolium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	ficheira	RES/FOD/FES/MC	Pi (3)	C P
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	mata pasto			P
	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	canudo-de-pito			P
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	manduirana			P
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	pau-cigarra			P
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	cassia-do-nordeste	FES	Pi	C
CARICACEAE					
	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	jaracatiá	FOD/FES/MC	Pi (5)	C
CECROPIACEAE					
	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlage	embaúba-vermelha	RES/FOD/FES/MC	Pi (2)	C P
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba-branca	RES/FOD/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C P
	<i>Cecropia</i> sp.	embaúva			P
CHRYSOBALANACEAE					
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch*	oiti		Nc	C
CLUSIACEAE					
	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi	RES/FOD/FES/MC/MP	Nc	C P
COMBRETACEAE					
	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	capitão-do-campo	FOD/FES/MC/MP/CER	St	C P
ELAEOCARPACEAE					
	<i>Muntingia calabura</i> L.	calabura			P
EUPHORBIACEAE					
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	tapiá-guaçu	RES/FOD/FES/MC/MP	Pi (3)	C
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	RES/FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C P
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	FOD/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C P
	<i>Croton salutaris</i> Casar.	caixeta-mole			P

(CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = espécies amostradas no campo; P = espécies registradas nos projetos; * = espécie exótica para o Estado de S. Paulo; Res. SMA 47/2003: RES = Vegetação de Restinga; FOD = Floresta Ombrófila Densa; FON = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MC = Mata Ciliar; MP = Mata Paludosa; FED = Floresta Estacional Decidual; e CER = Cerrado; VU = espécie vulnerável à extinção no Estado de S. Paulo, Res. SMA 48/2004).

Tabela 2 - Continuação. Espécies arbóreas registradas em campo e indicadas para plantio nos projetos de reforestamento de 19 portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Arboreal species recorded in the field and indicated in revegetation projects of 19 sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Família	Espécie	Nome Popular	Ecosistema/Bioma**	CS***	Local
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	FOD/FES/MC	Pi	C P
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	andá-assú			P
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	leiteira	RES/FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C
	<i>Sapium marginatum</i> Müll. Arg.	mata-olho			P
	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.	guaraiuva			P
FABACEAE					
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex Benth.	araribá	RES/FOD/FES/MC/CER	Si (4)	C P
	<i>Cyclobium vecchii</i> A. Samp. ex Hoehne	louveira			P
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard*	sombreiro		Nc	C P
	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	caroba-brava	FOD/FES/MC	St (1)	C P
	<i>Dalbergia</i> sp.			Nc	C
	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	crista-de-galo	FOD/FES/MC	Si	C P
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	suiñá	FOD/FOM/FES/MC/MP	Si	C P
	<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	mulungu	FES	Nc	C P
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	suiñá-vermelho	RES/FOD	Si	C P
	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	corticeira		Nc	C P
	<i>Erythrina verna</i> Vell.	mulungu-coral	FES	Nc	C
	<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	embira-de-sapo	RES/FOD/FES/MC	Si (3)	C P
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	feijão-cru	FOD/FES/MC	Si (5)	C P
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	bico-de-pato	FOD/MC/CER	Pi	C P
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	RES/FOD/FES/MC/MP/FED	Si (1)	C
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel*	jacarandá-do-cerrado		Nc	C
	<i>Macherium</i> sp.			Nc	C
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva-preta			P
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f. (VU)	cabreúva	FOD/FES/MC/MP/FED	St (3)	C P
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	RES/FOD/FES/MC/CER	St (3)	C P
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-do-campo	FOD/FES/MC/MP/CER	Si (4)	C
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	coração-de-negro	FES/MC	St	C P
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	aldrago			P
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	faveiro			P
	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	sarãzinho			P
FLACOURTIACEAE					
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-espeto	FOD/FES/MC/CER	Si (3)	C P
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	RES/FOD/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C
LAURACEAE					
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-pururuca			P
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	canela			P
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela	FOD/FES/MC	Pi	C P
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-do-brejo			P
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela amarela			P
	<i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Nees	canela-ferrugem			P
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	canela-sassafrás			P
	<i>Ocotea oppositifolia</i> S. Yasuda	canela			P
	<i>Ocotea</i> sp.				P
	<i>Persea major</i> (Nees) Kopp	canela-do-brejo			P
	<i>Persea pyrifolia</i> (D. Don) Spreng.	maçaramduba			P
LECYTHIDACEAE					
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	RES/FOD/FES/MC/MP/CER	St (1)	C
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa			P
	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.*	abricó-de-macaco			P
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia			P
LYTHRACEAE					
	<i>Lafoesia pacari</i> A. St.-Hil.	dedaleiro	RES/FOD/FOM/FES/MC/MP/FED/CER	Si (4)	C P
MALVACEAE					
	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	agodão-de-praia			P

(CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = espécies amostradas no campo; P = espécies registradas nos projetos; * = espécie exótica para o Estado de S. Paulo; Res. SMA 47/2003: RES = Vegetação de Restinga; FOD = Floresta Ombrófila Densa; FON = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MC = Mata Ciliar; MP = Mata Paludosa; FED = Floresta Estacional Decidual; e CER = Cerrado; VU = espécie vulnerável à extinção no Estado de S. Paulo, Res. SMA 48/2004).

Tabela 2 - Continuação. Espécies arbóreas registradas em campo e indicadas para plantio nos projetos de reflorestamento de 19 portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Arboreal species recorded in the field and indicated in revegetation projects of 19 sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Família	Espécie	Nome Popular	Ecosistema/Bioma**	CS***	Local
MELASTOMATACEAE					
	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	quaresmeira			P
	<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	quaresmeira			P
MELIACEAE					
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	RES/FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	St (2)	C P
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	Si (1)	C P
	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro			P
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	FOD/FES/MC/MP	St	C P
	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	cajambo			P
	<i>Meliaceae</i> sp.			Nc	C
	<i>Swietenia macrophylla</i> King*	mogno			P
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá			P
	<i>Trichilia</i> sp.			Nc	C
MIMOSACEAE					
	<i>Acacia mangium</i> Willd.*	acácia		Nc	C
	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro	RES/FOD/FES/MC/FED/CER	Pi (3)	C P
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	FOD/MC/CER	Pi	C P
	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	angico-preto			P
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	FES/MC	Pi	C P
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-vermelho	FOD/FES/CER	Pi	C P
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-negro	FOD/FES/MC	Si (4)	C P
	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-mirim			P
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá	RES/FOD/FES/MC/MP	Si (3)	C
	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	RES/FOD/FES/MC/MP	Si	C P
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá			P
	<i>Inga</i> sp.	ingá			P
	<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	FOD/FES/MC	Si (4)	C P
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit*	leucena		Nc	C P
	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	RES/FOD/FES/MC	Nc	C P
	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.*	sansão-do-campo		Pi	C
	<i>Mimosa</i> sp.	bragatinga			P
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-da-mata			P
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	pau-jacaré	RES/FOD/FES/MC/MP/CER	Si (1)	C P
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	candeia	FOD/CER	Nc	C
MORACEAE					
	<i>Ficus glabra</i> Vell.	figueira			P
	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira	RES/FOD/FES/MC/MP/FED/CER	St (3)	C
	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.*	figueira-branca			P
	<i>Ficus</i> sp.	figueira			P
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	taiúva			P
	<i>Morus alba</i> L.*	amoreira		Nc	C
	<i>Morus</i> sp.	amoreira			P
MYRSINACEAE					
	<i>Rapanea</i> sp.			Nc	C P
MYRTACEAE					
	<i>Calyptanthus lucida</i> DC.	goiabinha		St	C
	<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg) Landrum	cambuci			P
	<i>Campomanesia</i> sp.	grumixama			P
	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook*	eucalipto-cheiroso		Nc	C
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. (VU)	grumixama	RES/FOD/FOM/FES	St	C P
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira	FOD/FOM/FES/MC	Si (3)	C P
	<i>Eugenia leitonii</i> Legrand	araçaramduba			P
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	FOD/FES/MC/CER	St	C P
	<i>Eugenia</i> sp.			Nc	C P
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	FOD/FOM/FES/MC/FED	St (5)	C P
	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	cereja-do-rio-grande			P

(CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = espécies amostradas no campo; P = espécies registradas nos projetos; * = espécie exótica para o Estado de S. Paulo; Res. SMA 47/2003: RES = Vegetação de Restinga; FOD = Floresta Ombrófila Densa; FON = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MC = Mata Ciliar; MP = Mata Paludosa; FED = Floresta Estacional Decidual; e CER = Cerrado; VU = espécie vulnerável à extinção no Estado de S. Paulo, Res. SMA 48/2004).

Tabela 2 - Continuação. Espécies arbóreas registradas em campo e indicadas para plantio nos projetos de reforestamento de 19 portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Arboreal species recorded in the field and indicated in revegetation projects of 19 sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Família	Espécie	Nome Popular	Ecosistema/Bioma**	CS***	Local
	<i>Myrciaria trunciflora</i> O. Berg	jabuticabeira			P
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araça	RES/FOD	Si (1)	C P
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba		Pi	C P
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels*	jambolão		Nc	C P
OLEACEAE					
	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.*	alfeneiro		Nc	C
PINACEAE					
	<i>Pinus taeda</i> L.*	pinheiro		Nc	C
POLYGONACEAE					
	<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga		Si	C
	<i>Triplaris</i> sp.	pau-formiga			P
RHAMNACEAE					
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	saguaraji	FOD/FES/MC	Si (3)	C P
ROSACEAE					
	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.*	ameixa		Nc	C
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	RES/FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	Si (1)	C P
RUBIACEAE					
	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	FES/MC	St	C P
	<i>Rubiaceae</i> sp.			Nc	C
RUTACEAE					
	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim			P
	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St. Hil.) A. Juss. ex Mart.	limãozinho			P
	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã			P
	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	carrapateiro	FOD/FES/MC/MP/FED	Si (3)	C P
	<i>Rutaceae</i> sp.			Nc	C
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	FOD/FOM/FES/MC/MP/FED/CER	Pi (1)	C
	<i>Zanthoxylum</i> sp.	mamica-de-porca		Nc	C P
SALICACEAE					
	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	salgueiro	MC	Pi	C
SAPINDACEAE					
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	chau-chau	FOD/FOM/FES/MC/MP/CER	Pi (1)	C P
	<i>Sapindaceae</i> sp.			Nc	C
SAPOTACEAE					
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	aguaí			P
	<i>Pouteria</i> sp.	guapeba			P
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abiu-piloso	FOD/FES/CER	St	C P
SOLANACEAE					
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	gravitinga			P
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	FOD/FES/MC/FED/CER	Pi	C
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	cuivira			P
	<i>Solanum</i> sp.				P
STERCULIACEAE					
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	FOD/FES/MC/CER	Pi	C
TILIACEAE					
	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	algodoeiro	FES/MC	Pi	C
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo-miúda	FOD/FES/MC/MP/FED/CER	Si (1)	C P
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	açoita-cavalo-graúdo	FOD/FES/MC/CER	Si (4)	C P
	<i>Luehea</i> sp.	açoita-cavalo			P
ULMACEAE					
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	RES/FOD/FES/MC/CER	Pi (1)	C P
VERBENACEAE					
	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	lixa			P
	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola	RES/FOD/FES/MC/MP	Pi (1)	C P
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã			P

(CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = espécies amostradas no campo; P = espécies registradas nos projetos; * = espécie exótica para o Estado de S. Paulo; Res. SMA 47/2003; RES = Vegetação de Restinga; FOD = Floresta Ombrófila Densa; FON = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MC = Mata Ciliar; MP = Mata Paludosa; FED = Floresta Estacional Decidual; e CER = Cerrado; VU = espécie vulnerável à extinção no Estado de S. Paulo, Res. SMA 48/2004).

Tabela 2 - Continuação. Espécies arbóreas registradas em campo e indicadas para plantio nos projetos de reflorestamento de 19 portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Arboreal species recorded in the field and indicated in revegetation projects of 19 sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Família	Espécie	Nome Popular	Ecosistema/Bioma**	CS***	Local
VOCHYSIACEAE					
	<i>Callisthene major</i> Mart.	pau-de-pilão			P
MORFOESPÉCIES					
	<i>Indeterminada 1</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 2</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 3</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 4</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 5</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 6</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 7</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 8</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 9</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 10</i>			Nc	C
	<i>Indeterminada 11</i>			Nc	C

(CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = espécies amostradas no campo; P = espécies registradas nos projetos; * = espécie exótica para o Estado de S. Paulo; Res. SMA 47/2003: RES = Vegetação de Restinga; FOD = Floresta Ombrófila Densa; FON = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MC = Mata Ciliar; MP = Mata Paludosa; FED = Floresta Estacional Decidual; e CER = Cerrado; VU = espécie vulnerável à extinção no Estado de S. Paulo, Res. SMA 48/2004).

De acordo com a classificação sucessional adotada, 32 espécies (35%) são pioneiras (Pi), 33 (37%) secundárias iniciais (Si), 25 (28%) secundárias tardias (St) e 48 não foram caracterizadas (Nc); (Tabela 2).

As famílias Fabaceae (21 espécies), Caesalpiniaceae (14 espécies), Mimosaceae (14 espécies), Myrtaceae (10 espécies) e Bignoniaceae (7 espécies) apresentaram as maiores riquezas em espécies (Figura 2) e juntas representaram 12% de todas as famílias registradas e suas espécies corresponderam a 48% do total de espécies amostradas nesse levantamento.

Embora a divisão deste trabalho em famílias siga o sistema de Cronquist (1988), segundo o sistema de Engler (1954), citado por Joly (1993), as três famílias mais abundantes dessas áreas de plantio,

Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae, formam a grande família Leguminosae, com 49 espécies.

A família Leguminosae é uma das mais frequentes em ecossistemas tropicais e é uma das mais importantes do estrato superior das matas ciliares do Estado de São Paulo (LEITÃO FILHO, 1982). Esse grupo de espécies tem sido largamente utilizado nos projetos de revegetação de áreas degradadas, uma vez que geralmente são boas fixadoras de nitrogênio por meio de simbiose. São importantes sob os pontos de vista econômico e ecológico, pois podem dispensar o uso total ou parcial de fertilizantes à base de nitrogênio nos plantios, contribuindo para a viabilização de reflorestamentos e minimizando possíveis impactos ambientais decorrentes da utilização de insumos dessa categoria (BARBERI *et al.*, 1998).

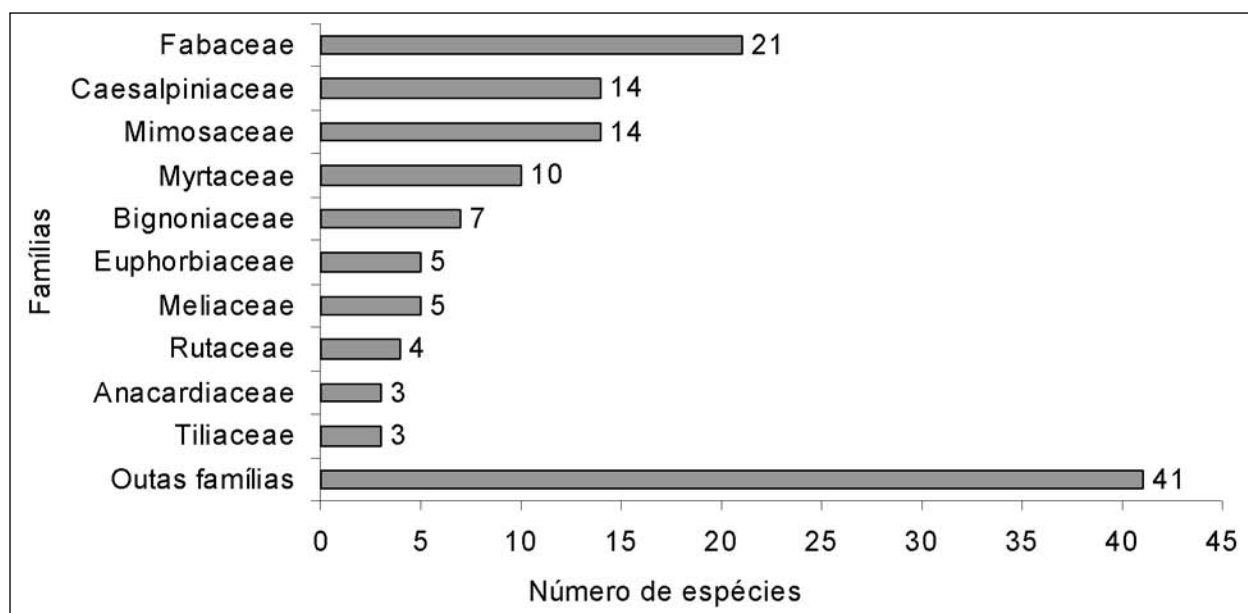


Figura 2. Número de espécies por família para 19 áreas de plantio de mata ciliar em portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Species number by family in 19 riparian forest restoration areas of sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

A família Myrtaceae, bastante utilizada nos plantios, assume grande importância ecológica em ambientes de vegetações ripárias naturais, principalmente por produzir frutos atrativos à fauna, facilitando a dispersão de sementes. A riqueza florística dessa família em matas ciliares naturais tem sido verificada por diversos autores (BERTANI *et al.*, 2001; SANCHEZ *et al.*, 1999; SAMPAIO *et al.*, 1997; SALIS *et al.*, 1994).

Apesar do elevado número de espécies arbóreas registradas nas 19 áreas (137 espécies), houve uma má distribuição delas nos plantios, com ocorrência de poucas espécies na maioria das áreas. Em média, foram identificadas 25 espécies por área de plantio. Há casos em que foram plantadas menos de 10 espécies, como o Porto 1, em que foi utilizada apenas a espécie *Salix humboldtiana*, e os Portos 7 e 10, com 9 e 8 espécies, respectivamente. Em contrapartida, foram registradas 62 espécies no Porto 6, em área de 4,24 ha, e 43 espécies no Porto 13, em 0,27 ha (Tabela 3).

Tabela 3. Número total de espécies e de espécies comuns entre os projetos e os plantios efetuados para recuperação da mata ciliar nos portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Total species member and common species between the projects and the effectively planted riparian forests in sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

Portos	Número de espécies			Aproveitamento do projeto (%)
	Projeto	Campo	Comuns	
1	4	1	0	0
2	35	22	11	31
3	35	25	10	29
4	19	31	12	63
5	19	22	9	47
6	47	62	32	68
7	31	9	3	10
8	31	10	4	13
9	18	22	4	22
10	21	8	3	14
11	48	30	11	23
12	13	17	3	23
13	49	43	21	43
14	56	37	16	29
15	24	21	5	21
16	64	41	23	36
17	48	24	8	17
18	21	31	7	33
19	15	13	1	7
Média	31,5	24,7	9,6	28
Mínimo	4	1	0	0
Máximo	64	62	32	68

Além disso, 59 espécies (43% das identificadas) foram amostradas em apenas uma das áreas de plantio e 26 espécies (19%) em uma ou

duas das áreas de plantio. Foram utilizadas as mesmas 11 espécies (8%) em quase metade das áreas de plantio (47%).

Resultados semelhantes foram encontrados por Barbosa *et al.* (2003) na investigação de 98 áreas de recuperação florestal no Estado de São Paulo a partir de plantio de espécies nativas. Os referidos autores atribuem o fracasso dos plantios à baixa diversidade, entre outras razões, e recomendam a utilização de um maior número de espécies (maior riqueza) como condição para o sucesso do plantio.

A biodiversidade das matas ciliares é um aspecto muito importante a ser considerado na recuperação desse tipo de vegetação. O número de espécies arbóreas encontradas em matas ciliares naturais da região de estudo é muito superior ao registrado nas áreas de plantio analisadas. Bertani *et al.* (2001) registraram 107 espécies em 0,36 ha de um fragmento de floresta ribeirinha do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP, e Salis *et al.* (1994) encontraram 81 espécies em 0,30 ha de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP.

Ainda não há consenso científico sobre o número mínimo de espécies a ser utilizado nesses projetos de recuperação ciliar, mas se aceita que quanto maior o grau de fragmentação das formações naturais da região, maior deve ser o número de espécies a serem plantadas, tendo como base o número total de espécies amostradas em levantamentos florísticos de remanescentes florestais da região (RODRIGUES e NAVE, 2000).

Ainda que os plantios de reflorestamento estudados tenham sido elaborados em data anterior à Resolução SMA 21/01, alterada e ampliada pela Resolução SMA 47/03, se aplicada a premissa desta resolução, 12 dessas áreas (63%) não cumprem com o número mínimo exigido de espécies (Tabela 3). Das 19 áreas estudadas, 15 são inferiores a um hectare, com extensão média de 0,37 ha e com número médio de 21 espécies plantadas. As outras quatro áreas de plantio, maiores do que 1,0 hectare tiveram extensão média de 2,27 ha e utilizaram, em média, 37 espécies (Tabelas 1 e 3).

Em estudos efetuados pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) foi verificado que poucas espécies vêm sendo utilizadas nos diferentes modelos de repovoamento florestal em todo o estado, muitas vezes com recomendações errôneas quanto à sua ocorrência natural nos respectivos biomas (BARBOSA e MARTINS, 2005).

O uso de poucas espécies, em especial na recuperação de matas ciliares, tem comprometido a principal característica dessas áreas, que é a de possuírem elevada biodiversidade. Conforme estabelecido nas próprias Resoluções SMA 21/01 e 47/03, a perda de diversidade biológica significa a redução de recursos genéticos disponíveis ao desenvolvimento sustentável.

Segundo estudos de Melo (2004), a opção por plantios com baixa riqueza (até 11 espécies) e baixa densidade (até 1240 plantas/ha) não interfere no desempenho do reflorestamento quanto à produção de biomassa. Contudo, não se pode negar que esses modelos resultarão em diversidade inferior à observada em matas ciliares naturais.

Um fator fundamental para o sucesso dos plantios consiste na escolha das espécies mais apropriadas a serem utilizadas. Barbosa e Martins (2005) recomendam a priorização de espécies do próprio ecossistema e da região do plantio, pois estas terão muito mais oportunidade de adaptação ao ambiente, além de garantir a conservação da diversidade regional. O uso de espécies nativas é importante na manutenção de condições e recursos para a fauna e a flora locais, reestruturando ou mantendo as interações ecológicas dentro do ecossistema.

Entre as 137 espécies identificadas, 86 (63%) estão presentes na lista de espécies arbóreas que acompanha a Resolução SMA 47/03. Dessas, 87% são indicadas pela resolução como de ocorrência natural nas matas ciliares do Estado de São Paulo e 18 espécies (13% do total registrado) são freqüentemente consideradas pela literatura como exóticas para os biomas do estado (Tabela 2).

Embora não seja recomendado o uso de espécies exóticas na recuperação de APP, foi registrada nas áreas de plantio alta freqüência de espécies de alguma importância econômica que, no entanto, não contribuem com a manutenção da diversidade de espécies nativas do estado, como *Syzygium cumini* (53% dos plantios), *Bombacopsis glabra* (21%), *Caesalpinia ferrea* (21%), *Licania tomentosa* (21%) e *Eriobotrya japonica* (21%) (Tabela 2).

As Resoluções SMA 21/01 e 47/03 também recomendam o uso prioritário das espécies ameaçadas de extinção, que devem ser, segundo a SMA 21/01, no mínimo cinco em projetos de até 1,0 hectare e 10 em até 20 hectares. Mais uma vez, considerando a ressalva da data em que foram realizados esses reflorestamentos, não foi

atendida essa recomendação. De todas as espécies utilizadas nos plantios (137), apenas três (2%) estão ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, segundo a lista oficial publicada pela Resolução SMA 48/04 (Tabela 2).

As espécies mais ocorrentes nas áreas de plantio foram *Croton urucurana*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Inga vera*, em 79% dos portos, *Citharexylum myrianthum*, em 68% e *Schinus terebinthifolius*, *Ceiba speciosa*, *Peltophorum dubium* e *Schizolobium parahyba* em 63% dos portos. Provavelmente essas espécies foram largamente utilizadas em função da facilidade de obtenção de mudas em viveiros florestais do Estado de São Paulo. Na listagem de espécies arbóreas nativas encontradas em 43 viveiros de mudas do estado, elaborada por Barbosa e Martins (2005), *C. urucurana* está disponível em 70% dos viveiros, *E. contortisiliquum* em 77%, *I. vera* em 65%, *C. myrianthum* em 72%, *S. terebinthifolius* em 86%, *C. speciosa* em 84%, *P. dubium* em 79% e *S. parahyba* em 77%.

Além disso, com exceção de *P. dubium* e *S. parahyba*, a biologia dessas espécies demonstra a existência de mecanismos adaptativos, tais como estratégia de ocupação e sobrevivência em áreas de mata ciliar de terrenos úmidos e periodicamente inundados.

Espécies utilizadas nos projetos de reflorestamento

Analisando-se a lista de espécies apresentadas nos projetos de reflorestamento das dezenove áreas foram registradas 166 espécies arbóreas, pertencentes a 108 gêneros e 41 famílias. Do total de espécies registradas, nove foram indicadas apenas como gênero (Tabela 2).

Estavam previstos nos projetos plantios com 18% a mais de diversidade em espécies e em gêneros, além de 9% a mais de áreas recuperadas (16,2 ha) em relação ao que foi realmente efetuado.

Embora o número de espécies indicadas pelos projetos de plantio seja superior ao implantado, esse número ainda seria considerado insatisfatório. Em média, foram identificadas 31 espécies por projeto, com variação entre 4 e 64 espécies e, se considerada a Resolução SMA 21/01, 43% não cumpririam com o número mínimo de espécies (Tabelas 1 e 3).

Nos projetos, a distribuição das espécies por família foi semelhante à aplicada em campo, com exceção de Lauraceae. As famílias Fabaceae (21 espécies), Caesalpiniaceae (16 espécies), Mimosaceae (16 espécies), Myrtaceae (13 espé-

cies) e Lauraceae (12 espécies) apresentaram as maiores riquezas em espécies (Figura 3) e juntas representaram 8% de todas as famílias registradas nos projetos e suas espécies corresponderam a 44% do total.

Conforme estudos de Sanchez *et al.* (1999) em áreas ripárias de Mata Atlântica, a maioria dos indivíduos da família Lauraceae pertence a categorias sucessionais mais avançadas. Essa seria uma primeira explicação para a baixa ocorrência dessa família nas áreas de plantio, já que as espécies plantadas são, na sua maioria, de estágios sucessionais iniciais. Outra explicação plausível é a dificuldade de encontrarem mudas de Lauraceae em viveiros da região, já que estudos de Barbosa e Martins (2005) mostraram que poucos viveiros têm mudas dessa família disponíveis. Trata-se de um grupo de espécies com sérias dificuldades desde a colheita de sementes até a formação das mudas.

A comparação entre as listas de espécies observa-

das (campo) e esperada (projeto) (Tabela 2) permitiu avaliar a percentagem das espécies que se pretendia plantar (projetos teóricos) que foram realmente utilizadas nos plantios em campo (Tabela 3).

As espécies utilizadas no campo são consideravelmente diferentes das propostas, já que nos plantios foram utilizadas, em média, 28% das espécies listadas nos projetos. O plantio com maior número de espécies comuns com o projeto apresentou 68% de aproveitamento (Tabela 3).

A relação de espécies apresentadas nos projetos tem apenas quatro espécies (2%) em extinção e 11 espécies (6%) são exóticas, com destaque para *S. cumini* que aparece com frequência nos projetos (22%). Embora o número de exóticas indicadas nos projetos seja menor que o observado em campo, ainda assim o uso de espécies nativas em projetos de reflorestamento em APP deve ser prioritário, conforme preconiza a Resolução SMA 21/01, que recomenda o uso de nativas sempre que possível.

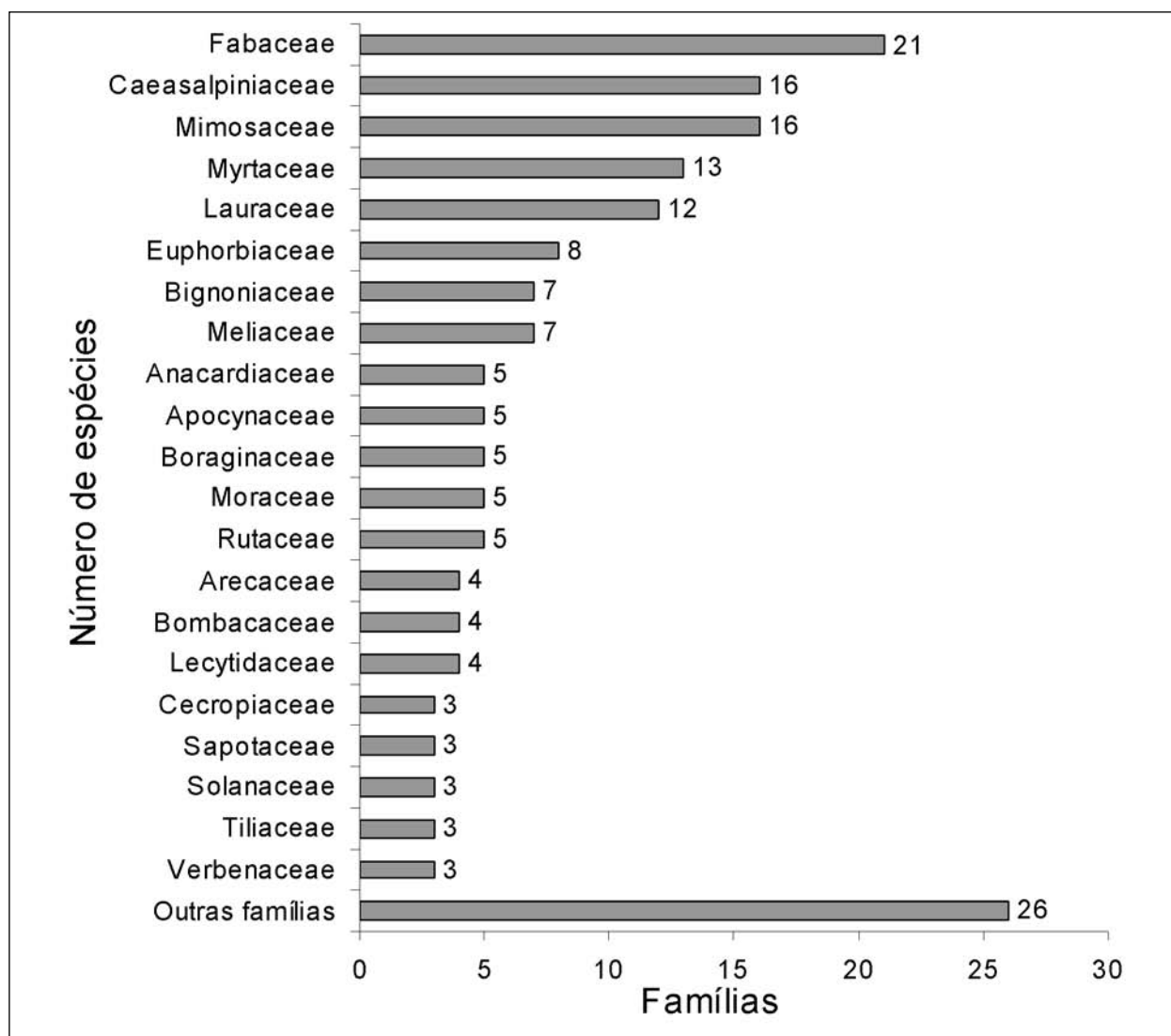


Figura 3. Distribuição do número de espécies a serem plantadas por família, para 19 projetos de reflorestamento dos portos de areia de leito da Bacia do rio Corumbataí, SP, 2004. (Distribution of number of species by family for the 19 revegetation projects of sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

As espécies mais freqüentemente mencionadas nos projetos foram *C. urucurana*, em 83% dos portos, *C. floribundus*, *Psidium guajava*, *Genipa americana* e *Copaifera langsdorffii*, em 78%, e *Eugenia pyriformis* e *Luehea divaricata*, em 61%.

Com exceção de *C. urucurana*, que foi a espécie de maior ocorrência nos projetos e também nos plantios, todas as outras espécies, embora sejam de ocorrência natural em matas ciliares, podem não ter se adaptado bem às condições ambientais dessas áreas, ou ainda podem simplesmente não ter sido implantadas no campo conforme previsto nos projetos.

Esses resultados demonstraram que, de modo geral, tanto os plantios efetivados quanto os projetos de reflorestamento, não atendem aos critérios mínimos estabelecidos pelas Resoluções SMA 21/01 e 47/03. Essas contradições, entre as propostas iniciais dos projetos aprovados e as realmente efetivadas, vêm sendo objeto de muitas discussões e reforçam a necessidade de fortalecimento da etapa de acompanhamento, conforme discute Dias (2001). Além disso, foram confirmadas as expectativas iniciais de que as condições estabelecidas nos projetos propostos não foram, de modo geral, satisfatoriamente cumpridas.

Similaridade florística

Áreas de plantio ou projetos totalmente similares entre si tiveram ISJ = 1,0 e áreas com inexistência de espécies comuns, tiveram ISJ = 0,0. Foram consideradas similares áreas com $ISJ \geq 0,25$, conforme Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

Os dendrogramas por UPGMA tiveram baixo grau de distorção dos seus valores, evidenciado

por altos coeficientes de correlação cofenética (CC = 0,90 para os plantios, e CC = 0,98 para os projetos).

A Figura 4 mostra a hierarquia entre os grupos formados a partir da similaridade de Jaccard entre as 19 áreas de plantio e a área natural comparada e a Figura 5 mostra a similaridade florística entre os projetos e a mesma área natural.

A partir desse dendrograma (Figura 4), verificou-se que nenhuma das 19 áreas de plantio estudadas é floristicamente semelhante à mata ciliar natural ($ISJ \geq 0,25$), mas que a maioria das florestas plantadas (79%) apresenta similaridade entre si ($ISJ \geq 0,25$).

A alta similaridade entre as áreas 11 e 18 ($ISJ = 0,53$) e entre as áreas 4 e 5 ($ISJ = 0,39$), provavelmente é função do fato de pertencerem aos mesmos proprietários. Além disso, as áreas 4 e 5 foram reflorestadas com base em um mesmo projeto de plantio ($ISJ = 1,0$ no projeto) (Figura 5).

A similaridade entre as áreas 2 e 3 ($ISJ = 0,31$ no plantio) pode ser atribuída à aquisição de mudas em um lote único, conforme relatado pelos proprietários, além do fato de seus projetos de plantio serem idênticos ($ISJ = 1,0$ no projeto).

A dissimilaridade entre a área de plantio 1 e as outras áreas ($ISJ = 0,0$) é decorrente do uso de apenas uma espécie (*Salix humboldtiana*) nesse reflorestamento, que não foi utilizada em nenhum outro local. As áreas 7 e 8, ainda que pertencentes ao mesmo proprietário, foram dissimilares entre si ($ISJ = 0,12$) e entre as demais áreas ($ISJ \geq 0,12$), também em função do baixo número de espécies empregadas nesses plantios (9 e 10 espécies, respectivamente).

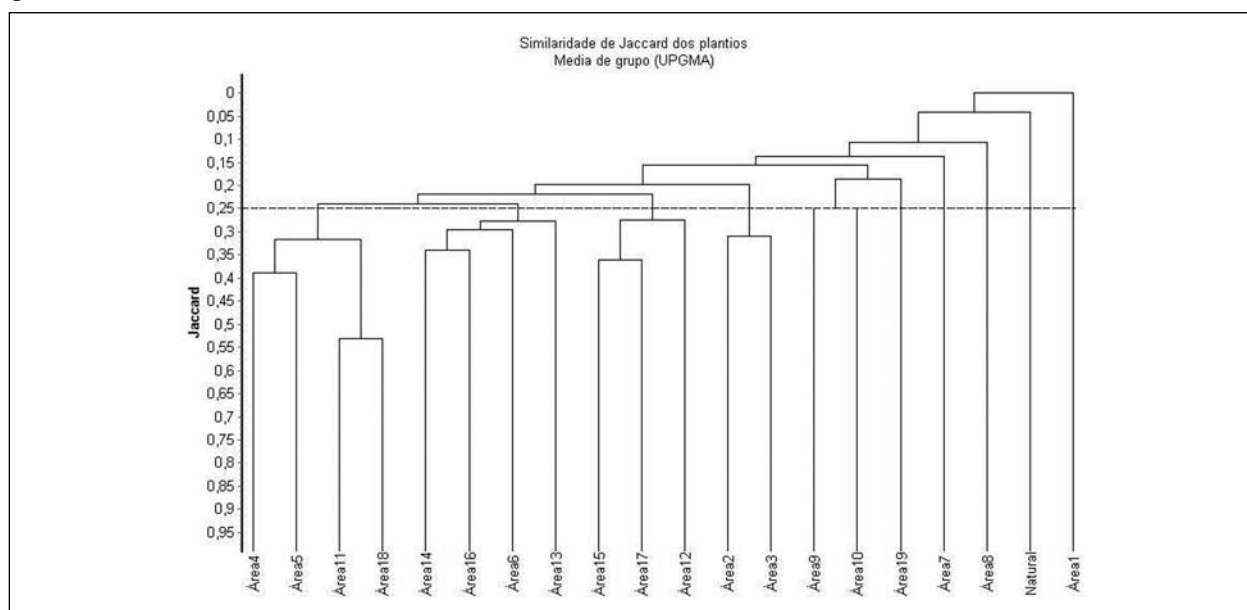


Figura 4. Dendrograma de similaridade de Jaccard entre área natural e 19 áreas de plantio de mata ciliar em portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Dendrogram of Jaccard similarity index between natural riparian forest and 19 restoration plantings of sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004)

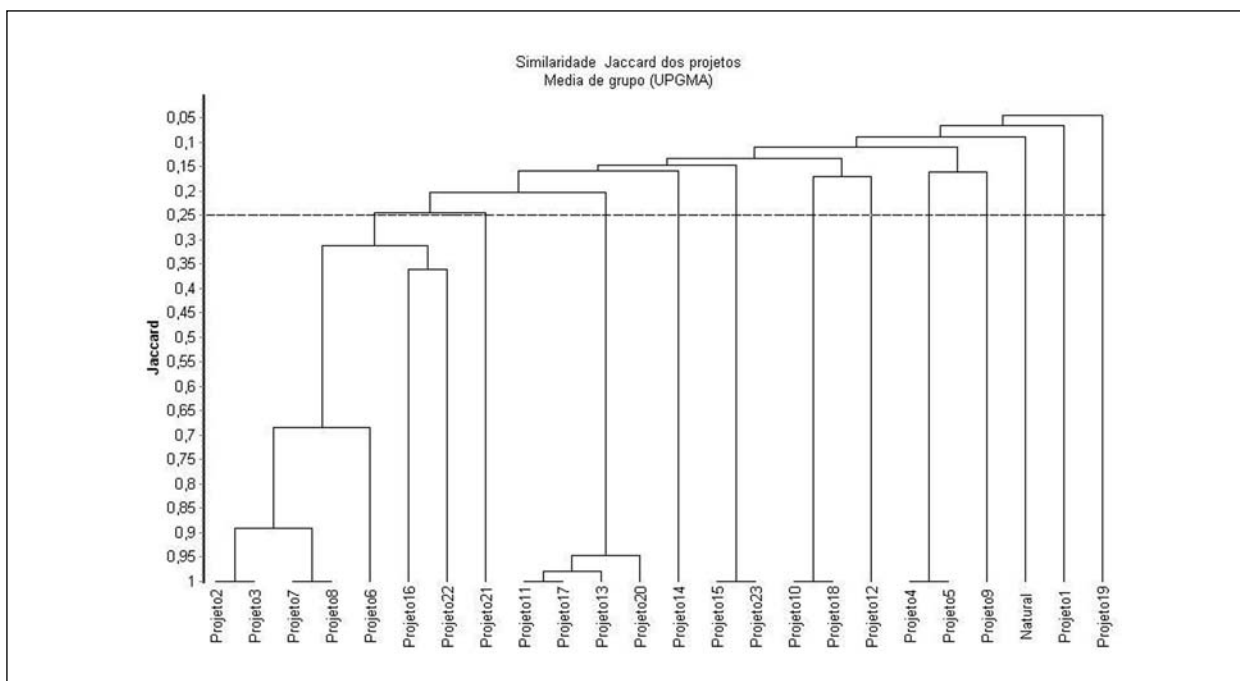


Figura 5. Dendrograma de similaridade de Jaccard entre área natural e 19 projetos de plantio de mata ciliar em pontos de areia da Bacia do Rio Corumbataí, SP, 2004. (Dendrogram of Jaccard similarity index between natural riparian forest and 19 revegetation projects of sand mining sites in the Corumbataí River Basin, SP, 2004).

De modo geral, o dendrograma apresentou uma tendência à homogeneidade florística entre áreas de plantio, ao contrário do verificado em áreas naturais.

As florestas ciliares apresentam grande heterogeneidade florística natural, o que foi confirmado pelos estudos de Rodrigues e Nave (2000), em que 43 áreas naturais de mata ciliar formaram diversos agrupamentos de similaridade florística através de classificação de UPGMA.

As relações de similaridade florística observadas entre os plantios são diferentes do que ocorre entre florestas naturais principalmente em função da baixa riqueza em espécies utilizadas, a qual é conseqüência de uma série de fatores. Entre eles, tem-se a dificuldade na obtenção de mudas em quantidade, com qualidade e diversidade de espécies (SANTARELLI, 2000), a priorização de espécies disponíveis no mercado com baixo custo, além de, em alguns casos já mencionados anteriormente, da coincidência de proprietários ou responsáveis pela compra das mudas.

Outra explicação possível para a alta similaridade florística é a influência das semelhanças ambientais dessas áreas no estabelecimento das espécies, como a proximidade geográfica, a baixa variabilidade das condições edáficas e o histórico semelhante de uso e de exploração.

Apesar da recomposição de florestas nativas ser uma das prioridades da política de meio ambiente do País, da qual o Estado de São Paulo participa e possui programas de incentivo à implantação de florestas voltadas à recuperação de matas ciliares, atualmente, o maior entrave para

a produção de mudas nativas com a diversidade requerida está na obtenção de sementes (YAMAZOE e VILAS BOAS, 2003). Isso se agrava com a restrição da coleta de sementes dentro das Unidades de Conservação, hoje destinadas apenas para fins de pesquisa científica, com base na atual interpretação da Lei 9.985/00 que instituiu o Sistema de Unidades de Conservação (SNUC).

Nas relações de similaridade entre os 19 projetos de plantio e a área natural (Figura 5) verificou-se que nenhum dos projetos é similar à área de mata ciliar natural ($ISJ < 0,25$), mas que 35% deles formam um grupo de projetos similares entre si ($ISJ \geq 0,25$).

Muitos projetos (53% deles) apresentaram composição florística idêntica à de um dos outros projetos que foram elaborados pelas mesmas empresas de consultoria, aqui denominadas, como A e B. Isso ficou evidente na formação de pequenos subgrupos com $ISJ = 1,0$ entre os projetos 2 e 3, 4 e 5, 7 e 8 (elaborados pela empresa A) e 11 e 17, 10 e 18 (elaborados pela empresa B).

A empresa A também elaborou os projetos 2, 3, 6, 7 e 8, que formam um subgrupo bastante similar ($ISJ \geq 0,9$). Os projetos 11, 17 e 13 ($ISJ \geq 0,94$), que também compõem um subgrupo similar, foram todos elaborados pela empresa B.

O dendrograma de similaridade entre os projetos mostrou que, na sua maioria (78%), apresentam uma alta similaridade florística com pelo menos um outro projeto, o que é resultante das listas de espécies muito parecidas, ou até mesmo idênticas, utilizadas pelas empresas A e B em seus projetos.

Se esses projetos fossem realmente implementados, as áreas formadas também apresentariam total homogeneidade florística, com baixa riqueza em espécies, o que não é característica de áreas naturais.

Essa alta similaridade encontrada em mais da metade dos projetos reduz a probabilidade de eficácia na restauração da biodiversidade dessas áreas. As ações de manejo e restauração de florestas ciliares ainda não são passíveis de generalizações, devendo ser definidas respeitando as particularidades de cada caso, sob o risco de comprometimento da biodiversidade e do sucesso da proposta (Rodrigues e Gandolfi, 1996; Silva Júnior *et al.*, 1998, citados por RODRIGUES e NAVE, 2000).

Uma recomendação na elaboração das listagens florísticas dos projetos de recuperação ciliar é de que sejam utilizadas, além das espécies de ampla distribuição em formações ciliares e de espécies regionais obtidas em listagens florísticas da região, espécies locais definidas em um momento anterior à elaboração do projeto através de levantamento florístico das áreas de mata ciliar contíguas à área a ser revegetada. Esse não é um procedimento comum entre as empresas ambientais e não parece ser um procedimento facilmente implementado, embora venha sendo aplicado por alguns consultores ambientais que consideram essa fase de pré-projeto essencial no sucesso dos plantios.

CONCLUSÃO

Os plantios de restauração de matas ciliares analisados apresentam baixa riqueza florística e são mais semelhantes entre si do que fragmentos de matas ciliares naturais, de modo que estão muito aquém do esperado na sua função de restaurar a biodiversidade.

Os projetos de recuperação por reflorestamento não são satisfatoriamente cumpridos pelos empreendedores. Grande parte dos plantios efetivados não segue a diversidade florística proposta nos projetos que foram aprovados pelos órgãos competentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCI, D.L.C. *Extração de areia na Bacia do Rio Corumbataí (SP)*. 1994. 115p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Rio Claro, 1994.

BARBERI, A.; CARNEIRO, M.A.C.; MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. *Nodulação em leguminosas florestais em viveiros no sul de Minas Gerais*. Cerne, Lavras, v.4, n.1, p.145-153, 1998.

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M.; BARBOSA, K.C.; POTOMATI, A.; CARRASCO, P.G.; MARTINS, S.E.; ASPERTI, L.M. Como uma ação de política pública pode alterar os procedimentos sobre recuperação de áreas degradadas no Estado de São Paulo. In: BARBOSA, L.M.; POTAMATI, A. (Coord.). *Manual prático para recuperação de áreas degradadas e Anais do Seminário regional sobre recuperação de áreas degradadas: conservação e manejo de formações florestais litorâneas*. Ilha Comprida: Secretaria do Meio Ambiente, Prefeitura de Ilha Comprida, 2003. p.75-77.

BARBOSA, L.M.; MARTINS, S.E. *Espécies arbóreas nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica. Disponível em: www.ibot.sp.gov.br/especie_arborea/especies_arboreas.htm. Acesso em: 11 jan. 2005.

BERNACCI, L.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.19, n.2, p.149-164, dez. 1996.

BERTANI, D.F.; RODRIGUES, R.R.; BATISTA, J.L.F.; SHEPHERD, G.J. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.24, n.1, p.11-23, mar. 2001.

BRASIL. *Lei n.4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal*. Diário Oficial, Brasília, 16 set. 1965.

BRASIL. *Lei n.9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Diário Oficial, Brasília, 19 jul. 2000.

BRITO, C.M.S. *Estudos exploratório da distribuição espacial dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí, São Paulo*. 2001. 79p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

BRUMMIT, B.K.; POWELL, C.E. *Authors of plants name*. London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992.

- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555p.
- DIAS, E.G.C.S. **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento**. 2001. 283p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- FIGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L.; GUALA, I.I.G.F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florístico-qualitativo. **Cadernos de Geociência**, Rio de Janeiro, p.39-43, 1994.
- FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.57, p.27-43, jun. 2000.
- GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Carlos, v.55, n.4, p.753-767, 1995.
- IPEF - INSTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS. **Plano Diretor: conservação dos recursos hídricos por meio da recuperação e da conservação da cobertura florestal da Bacia do Rio Corumbataí**. Piracicaba: IPEF, ESALQ, SEMAE, 2001. 301p.
- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.56, p.83-99, dez. 1999.
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1993. 777p.
- KÖPPEN, W.P. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.
- LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16, n.1, p.197-206, 1982.
- LEITÃO FILHO, H.F.; PAGANO, S.N.; CESAR, O.; TIMONI, J.L.; RUEDA, J.J. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. São Paulo: UNESP; UNICAMP, 1993. 184p.
- LIMA, W.P. Relações hidrológicas em matas ciliares. In: HENRY, R. (Org.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: RIMA, 2003. p.293-300
- LOURENZO, J.S. **Regeneração natural de uma área minerada de bauxita em Poços de Caldas, Minas Gerais**. 1991. 151p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988.
- MELO, A.C.G. **Reflorestamentos de restauração de matas ciliares: análise estrutural e método de monitoramento no médio vale do Paranapanema (SP)**. 2004. 141p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **W3 trópicos**. Disponível em: <http://mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Acesso em: 02 ago. 2004.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547p.
- RODRIGUES, R.R. Florestas ciliares: uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2000. p.91-106
- RODRIGUES, R.R. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n.189, p.1-17, 1999. Disponível em: www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/edicoes.asp
- RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2000. p.45-71
- RODRIGUES, R.R.; SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2000. p.101-107

SALIS, S.M.; TAMASHIRO, G.J.Y.; JOLY, C.A. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar no Rio Jacaré Pepira, Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.17, n.2, p.93-103, dez. 1994.

SAMPAIO, A.B.; NUNES, R.V.; WALTER, B.M.T. Fitossociologia de uma área de mata de galeria na Fazenda Sucupira do Cenargen, Brasília, DF. In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H. (Org.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: UNB, 1997. p.29-39.

SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; LEITÃO-FILHO, H.F.; CESAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.22, n.1, p.31-42, 1999.

SANTARELLI, E.G. Produção de mudas de espécies nativas para florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2000. p.313-317.

SÃO PAULO (estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Resolução SMA n.21, de 21 de novembro de 2001. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas**. Diário Oficial, São Paulo, 23 nov. 2001.

SÃO PAULO (estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Resolução SMA n.47, de 26 de novembro de 2003. Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21-11-2001; Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas**. Diário Oficial, São Paulo, 27 nov. 2003.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC: manual do usuário**. Campinas: UNICAMP, Departamento de Botânica, 1995. 72p.

SIMÕES, L.B. A importância das matas ripárias no controle da poluição difusa. In: SIMPÓSIO ECOTONOS NAS INTERFACES DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS, Botucatu, 2001. **Anais**. Botucatu: UNESP, Instituto de Biociências, 2001. p.24-35.

SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: Freeman, 1973.

VIEIRA, E.H.A. **O licenciamento ambiental de portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí como instrumento para a recuperação de Áreas de Preservação Permanente**. 2005. 186p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

YAMAZOE, G.; VILAS BÔAS, O. **Manual de pequenos viveiros florestais**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2003. 120p.

Recebido em 07/06/2005

Aceito para publicação em 24/02/2006

