

A Mata Ciliar da Fazenda Cananéia: Estrutura e Composição Florística em Dois Setores com Idades Diferentes

Fabiana Marise PULITANO¹

Giselda DURIGAN²

Luiz Eduardo DIAS³

RESUMO

No contexto da pesquisa em recuperação de matas ciliares, o desafio atual consiste em encontrar técnicas adequadas de revegetação e superar as barreiras culturais e sócio-econômicas que impedem que se promova a recuperação de matas ciliares em larga escala. O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura e a composição de uma mata ciliar formada através de plantio (em Cândido Mota, SP), em dois setores de idades distintas (18 e 28 anos) e, assim, verificar se a comunidade está evoluindo para uma estrutura semelhante à de florestas naturais. Este plantio teve início em 1972, utilizando espécies nativas e introduzidas, com predomínio das primeiras, em local onde não havia nenhum remanescente de floresta natural. O plantio foi realizado em linhas, em nível, com distribuição aleatória das espécies, não seguindo nenhum modelo pré-estabelecido. Porém, houve, desde o início, a intenção de que a floresta tivesse o maior número possível de espécies, garantindo a diversidade e incluindo árvores que atraíssem a fauna. Hoje encontram-se na mata 229 espécies arbóreas ou arbustivas (60 famílias), das quais 63 surgiram espontaneamente, já que nunca foram plantadas. No trecho mais antigo da floresta, apenas 31% das árvores com mais de 5cm de DAP foram plantadas, as demais sendo oriundas de regeneração natural. Através dos indicadores ecológicos utilizados na avaliação, foi possível constatar o sucesso desta iniciativa de recuperação de mata ciliar, especialmente no que diz respeito ao surgimento espontâneo de novas espécies, demonstrando que está havendo um aumento natural da riqueza florística, e que a natureza encarrega-se de perpetuar a floresta fazendo os “ajustes” necessários.

Palavras-chave: estrutura, mata ciliar, recuperação florestal.

¹ Rua Francisco Cassiano Lopes, 227, CEP 13566-140, São Carlos, SP, Brasil.

² Floresta Estadual de Assis, Caixa Postal 104, CEP 19800-000, Assis, SP, Brasil.

³ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos, CEP 36571-000, Viçosa, MG, Brasil.

ABSTRACT

The planting of a riparian forest, at Cananeia Farm, Cândido Mota, SP, Brazil began in 1972. At present, the forest has 229 woody species, comprising native and exotic trees and shrubs. Two areas of different ages (28 and 18 years) were compared for structure and diversity to assess self-sustainability and succession. Both density and richness increased with age. After 28 years, the contribution of the planted trees to the total number of trees ($DBH \geq 5\text{cm}$) was 31%. A number of species (63) established through natural regeneration. The results obtained demonstrate that, with time, the planted forest becomes more and more similar to the natural forest in structure and function.

Key-words: restoration, riparian forest, structure.

INTRODUÇÃO

As conseqüências do desmatamento das margens de corpos d'água já são bastante evidentes. Em resposta a esse problema, a partir da década de 90 houve um aumento significativo de iniciativas de recuperação de áreas degradadas, principalmente em áreas ciliares. Esta expansão dos projetos de recuperação de matas ciliares resultou da conscientização da sociedade quanto à necessidade de providências para reverter ou minimizar este quadro de degradação e levou também ao aprimoramento da legislação ambiental (Kageyama & Gandara, 2000). Hoje, a necessidade de se recuperarem as matas ciliares já é um fato concreto e de ampla disseminação. Porém, o desafio atual consiste em encontrar técnicas adequadas de revegetação e superar as barreiras culturais e sócio-econômicas que impedem que se promova a recuperação de matas ciliares em larga escala (Durigan & Silveira, 1999). Além disso, são escassos os resultados de pesquisas sobre o desenvolvimento a longo prazo de plantios de recomposição de mata ciliar. Nem os plantios mais antigos, efetuados sem modelo estrutural definido e sem preocupação com as espécies e proporção entre elas (Nogueira, 1977; Salvador, 1987 e Durigan & Dias, 1990), e nem os mais recentes, os quais levam em consideração a estrutura e a composição das matas ciliares naturais e/ou os processos naturais de sucessão na elaboração de modelos de revegetação (Rodrigues & Leitão Filho, 1988; Müller & Zelazowski, 1989; Joly, 1992; Kageyama, 1992; Kageyama *et al.*, 1992 e 1994 e Messina, 1998), têm sido submetidos a análises que possibilitem avaliar a eficácia destes métodos de plantio na efetiva restauração da mata ciliar (Pulitano, 2003).

De forma geral, os plantios de recomposição têm sido avaliados com base em parâmetros como índice de sobrevivência e ritmo de crescimento das espécies utilizadas, os quais são avaliados por curtos períodos após o plantio, não havendo dados na literatura a respeito das características estruturais e funcionais das matas ciliares formadas a partir de reflorestamentos antigos (Pulitano, 2003). De acordo

com Rodrigues & Gandolfi (1998), são poucos os trabalhos referentes à avaliação e monitoramento de matas implantadas, apesar da importância destes dados para o aprimoramento dos métodos utilizados visando o sucesso ecológico, econômico e também social dos plantios.

O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura e composição da floresta formada através de plantio em setores de idades distintas e, assim, verificar se a comunidade está evoluindo para uma estrutura semelhante à de florestas naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

A Fazenda Cananéia, onde foi plantada a mata ciliar objeto deste estudo, possui uma área de 640 ha, no município de Cândido Mota, SP, entre os paralelos 22°46' e 22°28'S e os meridianos 50°27' e 50°29'W, a uma altitude média de 430m.

O clima na região é de transição entre os tipos Cwa e Cfa, segundo a classificação de Köppen, ou seja, mesotérmico, com inverno mais ou menos seco e verão chuvoso, com temperaturas dos meses mais frios inferiores a 18°C e dos meses mais quentes superiores a 22°C. A precipitação anual gira em torno de 1.550mm, com base nos registros pluviométricos da própria fazenda. A vegetação remanescente da região se enquadra no tipo Floresta Subcaducifolia Tropical, segundo Alonso (1977), Floresta Tropical Mesófila Latifoliada Semidecídua, segundo Eiten (1983) ou Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1988). O solo da área, mapeado por Joaquim *et al.* (2003) é do tipo Latossolo Roxo Eutrófico (classificação de Camargo *et al.*, 1987) ou Latossolo Vermelho Eutroférrico típico (classificação da EMBRAPA, 1999), A moderado, textura muito argilosa.

O plantio da mata ciliar da Fazenda Cananéia teve início em 1972, ao redor das nascentes e ao longo de 1.250m de margens do córrego Água Nova, pequeno tributário do rio Paranapanema. O plantio foi realizado por iniciativa do proprietário da fazenda, com o principal objetivo de proteger as nascentes e o solo. Anteriormente ao início dos plantios, toda a área cultivada da bacia foi submetida a um cuidadoso trabalho de controle de erosão, com o uso de terraceamento.

Foram implantadas espécies nativas e introduzidas, com predomínio das primeiras, em local onde não havia nenhum remanescente de floresta natural. Entre as espécies nativas, foram plantadas mudas de espécies oriundas de diversas regiões do país. As mudas têm sido plantadas continuamente, desde o início do empreendimento até a presente data. Estas mudas foram, em parte, produzidas na própria fazenda, parte foram doações e outras foram adquiridas em viveiros da região. O plantio foi realizado em linhas, em nível, com distribuição aleatória das espécies. O preparo do solo para o plantio compreendeu aração e gradagem. O combate às formigas cortadeiras foi permanente ao longo de todos esses anos.

Embora não tenha sido adotada uma forma de recomposição que seguisse os modelos atualmente apregoados para a revegetação de matas ciliares, houve, desde o início, a intenção de que a floresta tivesse o maior número possível de espécies, garantindo a diversidade e incluindo árvores que atraíssem a fauna.

Durante alguns anos, enquanto a luminosidade permitia, entre as linhas de plantio foi feito o cultivo intercalar de arroz, milho, soja e mandioca. Para permitir a passagem de colhedeira, o espaçamento original entre linhas era de, no mínimo, 4m. Quando o sombreamento das árvores inviabilizava o plantio intercalar, tinha início o plantio de mudas de árvores também nas entrelinhas. O plantio de culturas anuais ajudou a cobrir os custos da formação da mata ciliar, além de assegurar que a área fosse mantida livre de plantas invasoras.

Dentro da mata ciliar reflorestada, foram selecionados para avaliação dois setores de idades diferentes, sendo o mais antigo com 28 anos de idade (ocupando área total de 4.400m²) e o mais jovem com 18 anos de idade (ocupando cerca de 30.000m²).

A estrutura do estrato arbóreo foi caracterizada através do método de parcelas (Greig-Smith, 1964 e Chapman, 1976). Para cada setor demarcaram-se 10 parcelas de 100m² (10 x 10m), distribuídas de forma disjunta, mantendo-se entre estas um intervalo de 10m. A definição do tamanho das parcelas teve como base estudos de florestas naturais que têm utilizado com frequência esta dimensão (Rodrigues, 1989). As parcelas foram demarcadas com canos de PVC de 80cm e delimitadas com barbante.

Amostraram-se todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito medido a 1,30m acima do nível do solo) igual ou superior a 5cm. Os indivíduos tiveram anotados o DAP e a altura total. A medição do DAP foi feita com suta de alumínio; árvores com troncos múltiplos tiveram os diâmetros medidos individualmente. Para a medição da altura utilizou-se uma régua telescópica. Os indivíduos tiveram a espécie identificada no campo e quando isto não era possível coletou-se material para posterior identificação.

Além destes dados, anotou-se a origem de cada indivíduo que está ocupando o estrato arbóreo, ou seja, se foi plantado ou originado da regeneração natural. Esta informação pôde ser obtida com a ajuda do proprietário da Fazenda, Dr. Hélio Cândido de Souza Dias, que idealizou e participou da execução do plantio e acompanhou a formação da floresta. O alinhamento do plantio original ainda é visível em alguns trechos, auxiliando neste procedimento.

Foram utilizados alguns parâmetros para a análise quantitativa do grau de desenvolvimento da comunidade hoje existente na mata ciliar da Fazenda Cananéia. Neste sentido, calculou-se a riqueza e diversidade florística do estrato arbóreo, a

área basal total e por espécie e a estratificação da mata ciliar implantada. Também calculou-se a densidade absoluta total; densidade relativa de indivíduos amostrados, considerando os plantados e os que surgiram a partir da regeneração natural; densidade relativa de indivíduos por espécie, surgidos naturalmente na área; densidade relativa por espécie, quantificando-as quanto à sua região geográfica de ocorrência natural. Além disso, todas as espécies encontradas na mata ciliar estudada foram classificadas quanto à síndrome de dispersão de sementes.

Para a visualização da estrutura do estrato arbóreo nos setores estudados foram elaborados gráficos de distribuição dos indivíduos em classes de altura e classes de diâmetro. As alturas foram arranjadas em classes com intervalo de 4m, a partir da menor altura encontrada até atingir a maior altura. Os diâmetros foram agrupados em classes com amplitude de 5cm, tomando-se como base o menor e o maior diâmetros encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Riqueza e diversidade florística do estrato arbóreo

Na Tabela 1 são apresentadas todas as 229 espécies arbóreas ou arbustivas existentes na mata ciliar da Fazenda Cananéia, plantadas ou não, e algumas de suas características ecológicas. Dentre essas espécies, pertencentes a 60 famílias, 53 são exóticas, 42 são nativas do Brasil, mas não ocorrem em regiões de Floresta Estacional Semidecidual, 13 são nativas da Floresta Estacional Semidecidual, mas não ocorrem nessa microbacia hidrográfica e as restantes (121) são nativas da floresta que existia na bacia. Do total de espécies existentes, 166 foram plantadas e 63 surgiram espontaneamente, oriundas da ação de dispersores naturais. Encontram-se produzindo sementes há pelo menos dois anos 193 espécies (84% das espécies). Considerando-se o total de espécies existentes na floresta, quanto à síndrome de dispersão, 62 são anemocóricas, 32 são barocóricas, 128 são zoocóricas e as restantes não produzem frutos ou não foi possível determinar com segurança.

As análises de estrutura da floresta foram feitas apenas no interior das parcelas de amostragem, em ambos os setores.

Os dados fitossociológicos, florísticos e índice de diversidade florística para os setores estudados e para levantamentos realizados em matas ciliares naturais por outros autores podem ser analisados nas Tabelas 2 e 3. Os trabalhos utilizados para a comparação empregaram o mesmo tamanho de parcelas e critério de inclusão dos indivíduos utilizados neste estudo, embora a área total de amostragem tenha sido diferente entre estudos.

Tabela 1. Espécies de árvores e arbustos existentes na mata ciliar da Fazenda Cananéia (Cândido Mota-SP).

R - em fase reprodutiva há pelo menos 2 anos; **S** - (Síndrome de dispersão); **An** - Anemocoria; **B** - Barocoria; **Z** - Zoocoria; Origem (Região de ocorrência natural): **N** - nativa da bacia hidrográfica; **FES-A** - Ocorre na região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual (FES), mas não nessa bacia; **A** - nativa do Brasil, mas não da FES; **E** - exótica

Família	Espécie	nome popular	Origem	Plantada	Espontânea	R	S
Acanthaceae	<i>Geissomeria longifolia</i> Lindl.		N		X	X	B
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	N	X			An
	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	E	X		X	Z
	<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-mole	A	X		X	Z
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	N		X	X	Z
	<i>Spondias lutea</i> L.	cajá-mirim	A	X		X	Z
	<i>Spondias purpurea</i> L.	serigüela	A	X		X	Z
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pomba	N	X		X	Z
Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp 1	biribá	A	X		X	Z
	<i>Rollinia deliciosa</i> Safford.	pinha	A	X		X	Z
	<i>Rollinia emarginata</i> Schltld.	araticunzinho	A	X		X	Z
	<i>Rollinia exalbida</i> (Vell.Conc.) C.Nart	araticum	N		X	X	Z
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil) Mart.	marolo	N		X	X	Z
	<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum-cagão	N	X			Z
	<i>Annona cherimolia</i> Mill.	cherimoia	E	X		X	Z
	<i>Annona muricata</i> L.	graviola	E	X			Z
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	N	X			An
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	guatambu	FES-A	X			An
	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	leiteiro	N		X	X	Z
Aquifoliaceae	<i>Ilex aquifolium</i> L.	azevinho	E	X		X	Z
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch.	maria-mole	N	X		X	Z
	<i>Schefflera morototoni</i> (Seem.) DC. Frodin	morototó/mandiocão	N	X		X	Z
	<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.	carobão	N	X			Z
	<i>Tetrapanax papyriferum</i> Kock	planta-do-papel-arroz	E	X		X	Z
Araucariaceae	<i>Agathis robusta</i> (C. Moore) F.M. Bailey	ágatis	E	X			An
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) O. Kuntze	pinheiro-brasileiro	A	X		X	Z
	<i>Araucaria excelsa</i> R. Br.	pinheiro	E	X			An

Família	Espécie	nome popular	Origem		Plantada	Espontânea	R	S
Areaceae	<i>Acrocomia sclerocarpa</i> Mart.	macaúva	N	X				Z
	<i>Attalea</i> sp		A	X				Z
	<i>Caryotha urens</i> L.	palmeira-rabo-de-peixe	E	X				Z
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito	N	X				Z
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açaí	A	X				Z
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	burití	A	X			X	Z
	<i>Phoenix dactylífera</i> L.	tamareira	E	X			X	Z
	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	guarirova	N	X			X	Z
	<i>Syagrus rommanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	jerivá	N	X		X	X	Z
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> A.P. DC.	alecrim-do-campo	N			X	X	An
	<i>Dasyphyllum</i> sp		N			X		An
	<i>Vernonia scorpioides</i> Pers.		N			X	X	An
	<i>Vernonia</i> sp 1	assa-peixe	N			X	X	An
	<i>Vernonia</i> sp 2	assa-peixe	N			X	X	An
	<i>Vernonia</i> sp 3	assa-peixe	N			X	X	An
Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	jacarandá-de-Brasília	A	X			X	An
	<i>Stenolobium stans</i> Seem.	ipê-de-jardim	E	X			X	An
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth.&Hook. f. ex S Moore	ipê-amarelo-do-cerrado	A	X				An
	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	ipê-roxo	N	X			X	An
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.ex DC.) Standl.	ipê-roxo-de-bola	FES-A	X			X	An
	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.)Standl.	ipê-amarelo	N			X	X	An
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.	ipê-branco	FES-A	X			X	An
	<i>Tabebuia vellosi</i> Toledo	ipê-amarelo	N	X			X	An
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	urucum	A	X			X	Z
Bombacaceae	<i>Adansonia digitata</i> L.	baobá	E	X			X	An
	<i>Bombax malabaricum</i> D.C.	paineira-vermelha	E	X			X	An
	<i>Ceiba pentandra</i> Gaerth.	sumauma	A	X			X	An
	<i>Chorisia glaziovii</i> (O. Kuntze) E. Santos	paineira-branca	A	X			X	An
	<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	paineira	N	X			X	An
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> Mart. & Zucc.) A. Robyns	embiruçu	N	X			X	An
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) A. Robyns	sumaúma	A	X			X	An

Tabela 1 (cont.). Espécies de árvores e arbustos existentes na mata ciliar da Fazenda da Cananéia (Cândido Mota-SP).

R - em fase reprodutiva há pelo menos 2 anos; **S** - (Síndrome de dispersão); **An** - Anemocoria; **B** - Barocoria; **Z** - Zoocoria; Origem (Região de ocorrência natural): **N** - nativa da bacia hidrográfica; **FES-A** - Ocorre na região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual (FES), mas não nessa bacia; **A** - nativa do Brasil, mas não da FES; **E** - exótica

Família	Espécie	nome popular	Origem	Plantada	Espontânea	R	S
Boraginaceae	<i>Cordia corymbosa</i> G. Don		N		X	X	Z
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	café-de-bugre	N	X		X	Z
	<i>Cordia superba</i> Cham.	babosa-branca	N	X		X	Z
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.ex Steud.	ipê-louro	N		X	X	An
	<i>Patagonula americana</i> L.	guaiuvira	N	X	X	X	An
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	amescla	N		X	X	Z
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia blakeana</i> Dunn.	bauínia-de-hong-kong	E	X			—
	<i>Bauhinia longifolia</i> D. Dietr.	pata-de-vaca	N	X		X	B
	<i>Bauhinia variegata</i> L.	unha-de-vaca	E	X		X	B
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	A	X			B
	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	pau-ferro	A	X		X	B
	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	sibipiruna	A	X		X	B
	<i>Cassia javanica</i> L.	cássia-javanesa	E	X		X	B
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-de-copaíba	N	X	X	X	Z
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli.	alecrim	N	X		X	Z
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	N	X		X	Z
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.ex Hayne	jatobá-do-cerrado	A	X			Z
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula	N		X	X	An
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim	N		X	X	An
	<i>Schyzolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	guapuruvu	A	X		X	An
	<i>Senna macranthera</i> DC.	cássia	A	X		X	B
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	pau-cigarra	A	X	X	B	
	<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	canudo-de-pito	N	X	X	B	
	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	tipuana	E	X		X	An
Capparaceae	<i>Crataeva benthamii</i> Eichl.	falso-guaraná	A	X		X	Z
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	mamoeiro	E	X		X	Z

Família	Espécie	nome popular	Origem		Plantada	Espontânea	R	S
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatiá	N	X			X	Z
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	N			X	X	Z
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	oiti	A	X			X	Z
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi	FES-A	X				Z
	<i>Rheedia gardneriana</i> Planch & Triana	bacupari	N	X			X	Z
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	cedrinho	E	X				An
Ebenaceae	<i>Diospyros kaky</i> L.	caquizeiro	E	X			X	Z
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Endl. & Poeppig.	tapiá	N			X	X	Z
	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.	nogueira-de-iguape	A	X				Z
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	N	X			X	B
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	N			X	X	B
	<i>Sapium longifolium</i> (Müll.Arg.) Huber	leiteiro	N			X	X	B
	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.	guaraviúva	N			X	X	B
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs.	branquilho	N			X	X	B
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard.	sombreiro	E	X			X	B
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr.All.ex Benth.	jacarandá-da-bahia	A	X			X	An
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	cumbaru	A	X			X	Z
	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	corticeira	N			X	X	B
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	suiña	FES-A	X			X	B
	<i>Erythrina speciosa</i> Tod.	eritrina	A	X			X	B
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	madre-del-cacao	E	X			X	B
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler	embira-de-sapo	N			X	X	An
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	bico-de-pato	N			X	X	An
	<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	jacarandá-ferro	N			X	X	An
	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassler	sapuvuçu	N			X	X	An
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	sapuvinha	N			X	X	An
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	FES-A	X		X		An
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allemão	cabreuva-vermelha	N	X			X	An
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	cabreuva-vermelha	N	X			X	An
	<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindo	E	X			X	Z
Fagaceae	<i>Quercus rubur</i> L.	carvalho	E	X				An
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro	N			X	X	An

Tabela 1 (cont.). Espécies de árvores e arbustos existentes na mata ciliar da Fazenda Cananéia (Cândido Mota-SP).

R - em fase reprodutiva há pelo menos 2 anos; **S** - (Síndrome de dispersão): **An** - Anemocoria; **B** - Barocoria; **Z** - Zoocoria; Origem (Região de ocorrência natural): **N** - nativa da bacia hidrográfica; **FES-A** - Ocorre na região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual (FES), mas não nessa bacia; **A** - nativa do Brasil, mas não da FES; **E** - exótica

Família	Espécie	nome popular	Origem	Plantada	Espontânea	R	S
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	erva-de-lagarto	N		X	X	Z
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	liquidâmbar	E	X			An
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	nogueira-pecan	E	X		X	Z
Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl.	cânfora	E	X		X	Z
	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees	canela-do-ceilão	E	X			Z
	<i>Laurus nobilis</i> L.	louro	E	X			Z
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canelinha	N	X		X	Z
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	N		X		Z
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafras	A	X		X	Z
	<i>Ocotea puberula</i> (Reich.) Nees	canela-amarela	N	X	X	X	Z
	<i>Persea americana</i> Bauh.	abacateiro	E	X		X	Z
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	N	X		X	An
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa	FES-A	X		X	An
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	A	X			Z
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	salta-martin	N	X		X	Z
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	mirindiba	A	X		X	An
	<i>Lagerstroemia speciosa</i> Pers.	resedá-gigante	E	X			An
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L.	magnólia-amarela	E	X		X	Z
	<i>Talauma ovata</i> A. St. -Hil.	magnólia-do-brejo	FES-A	X		X	Z
Malpighiaceae	<i>Dicella holosericea</i> A. Juss.	grão-de-galo	N	X		X	Z
	<i>Malpighia glabra</i> L.	acerola	E	X		X	Z
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	hibisco	E	X			Z
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. ssp. canjerana	canjarana	N		X	X	Z
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	N	X		X	An
	<i>Toona australis</i> Harms	cedro-australiano	E	X		X	An
	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	catiguá	N		X	X	Z
	<i>Trichilia palida</i> Sw.	marinheiro	N		X	X	Z

Família	Espécie	nome popular	Origem		Plantada	Espontânea	R	S
Mimosaceae	<i>Acacia paniculata</i> Willd.	arranha-gato	N			X	X	B
	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro	N			X	X	B
	<i>Acacia tortilis</i> Hayne	“umbrella-thorn”	E	X			X	B
	<i>Albizzia hasslerii</i> (Chodat) Burr.	farinha-seca	N	X			X	B
	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	angico-preto	FES-A	X			X	B
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	FES-A	X			X	B
	Morong.	tamboril	N	X			X	Z
	<i>Inga laurina</i> Willd.	ingá	A	X			X	Z
	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá	N	X			X	Z
	<i>Inga striata</i> Benth.	ingá	N	X			X	Z
	<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	N	X			X	Z
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit.	leucena	E	X			X	B
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-da-mata	N			X	X	B
	<i>Parkia pendula</i> Benth.	angelim	A	X				B
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré	N	X		X	X	B
Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i> L.f. Müll.	jaqueira	E	X			X	Z
	<i>Ficus enormis</i> Mart.ex.Miq.	figueira-mata-pau	N	X			X	Z
	<i>Ficus guaranitica</i> Chod.	figueira-branca	N	X			X	Z
	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	figueira	N	X			X	Z
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don.ex Steud.	amoreira-branca	N			X	X	Z
	<i>Morus nigra</i> L.	amoreira	E	X			X	Z
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	bananeira	E	X			X	—
Myrtaceae	<i>Callistemon lanceolatus</i> Sweet	calistemon	E	X			X	B
	<i>Campomanesia rhombea</i> O. Berg.	gabirola-de-árvore	N	X			X	Z
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	gabirola-de-árvore	N	X			X	Z
	<i>Eugenia blatantha</i> (O. Berg.) D. Legrand	grumixama-miúda	N			X		Z
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	grumixama	A	X			X	Z
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cereja-do-rio-grande	N	X			X	Z
	<i>Eugenia tomentosa</i> Cambess.	cabeludinha	E	X				Z
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	N	X			X	Z
	<i>Eugenia uvalha</i> Cambess.	uvaia	FES-A	X			X	Z
	<i>Hexachlamys edulis</i> (Berg.) Kausel & D.Legrand	uvaia-do-campo	FES-A	X			X	Z

Tabela 1 (cont.). Espécies de árvores e arbustos existentes na mata ciliar da Fazenda Cananéia (Cândido Mota-SP).

R - em fase reprodutiva há pelo menos 2 anos; **S** - (Síndrome de dispersão): **An** - Anemocoria; **B** - Barocoria; **Z** - Zoocoria; Origem (Região de ocorrência natural): **N** - nativa da bacia hidrográfica; **FES-A** - Ocorre na região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual (FES), mas não nessa bacia; **A** - nativa do Brasil, mas não da FES; **E** - exótica

Família	Espécie	nome popular	Origem	Plantada	Espontânea	R	S
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> DC.	cambuí	N		X	X	Z
	<i>Myrciaria cauliflora</i> Berg.	jaboticabeira	N	X		X	Z
	<i>Myrciaria floribunda</i> Berg.	cereja-do-rio-grande	N	X		X	Z
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	A	X		X	Z
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	E	X		X	Z
	<i>Syzygium cummini</i> Skeels	jambolão	E	X		X	Z
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	jambo-amarelo	A	X		X	Z
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	flor-roxa	N	X		X	An
Ochnaceae	<i>Ochna serrulata</i> Walp.	florzinha	E	X		X	Z
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	E	X		X	Z
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	N	X		X	An
	<i>Phytollaca dioica</i> L.	cebolão	N	X		X	Z
Pinaceae	<i>Pinus strobus</i> L.	pinus	E	X		X	An
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	falso-jaborandi	N		X	X	Z
	<i>Piper amalago</i> L.	falso jaborandi	N		X	X	Z
	<i>Piper glabratum</i> Kunth	falso-jaborandi	N		X	X	Z
Polygonaceae	<i>Triplaris brasiliana</i> Cham.	pau-formiga	FES-A	X		X	An
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.	grevilha	E	X		X	An
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins.	saguaraji	N	X		X	Z
	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-japonesa	E	X		X	Z
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	nespereira	E	X		X	Z
	<i>Malus communis</i> DC.	macieira	E	X		X	Z
	<i>Prunus persica</i> Stokes	pessegueiro	E	X		X	Z
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	N	X		X	Z
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		N		X	X	Z
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	veludo-de-espinho	N		X	X	Z

Família	Espécie	nome popular	Origem		Plantada	Espontânea	R	S
Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	castelo	A	X				An
	<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.	pau-mulato	A	X				An
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	N	X			X	An
	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	laranjeira	E	X			X	Z
	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	N	X			X	B
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lamb.	mamica-de-porca	N			X	X	Z
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. -Hil.) Radlk.	chal-chal	N			X	X	Z
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	arco-de-peneira	N			X	X	Z
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá	N			X	X	Z
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	sabão-de-soldado	A	X			X	Z
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	guatambu	N	X			X	Z
	<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni		N	X				Z
Solanaceae	<i>Brunfelsia calycina</i> Benth.	manacá-de-jardim	A	X			X	
	<i>Cestrum calycinum</i> Willd.		N			X	X	Z
	<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart.ex.Sendt.		N			X	X	Z
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	N			X	X	Z
	<i>Solanum sp</i>		N			X	X	Z
Sterculiaceae	<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil.	chichá	A	X			X	Z
Tiliaceae	<i>Luehea candicans</i> Mart.	ãoita-cavalo	N			X	X	An
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	ãoita-cavalo	N			X	X	An
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	candiúva	N			X	X	Z
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	urtiga	N			X	X	
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueira	N			X	X	Z
	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz. & Pavon) A.Juss.	lixa	N			X	X	An
	<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola	N			X	X	Z
	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	gmelina	E	X			X	Z
	<i>Lantana camara</i> L.	cambará	N			X	X	Z
	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	tarumã	N	X			X	Z

Tabela 2. Dados dendrométricos, florísticos e índice de diversidade florística (H') para a mata ciliar da Fazenda Cananéia e para quatro áreas naturais de mata ciliar localizadas na mesma região deste estudo (Durigan, 1994).

	FAZENDA CANANÉIA		FAZENDA	FAZENDA	EST. ECOL.	EST. EXP.
	18 ANOS	28 ANOS	BERRANTE	SÃO LUIZ	ASSIS	MARÍLIA
Densidade (árv./ha)	620	1170	1087	943	2126	1307
Área basal (m ² /ha)	37	51,3	27	23,66	22,01	23,58
Árvores mortas (%)	6,4	4,3	3,6	15,8	8,2	7,5
Altura média (m)	12,6	9,3	9,6	8,86	7,65	8,24
DAP médio (cm)	27,7	14,18	13,19	13,59	9,89	12,47
H' (espécies)	2,88	2,28	3,77	3,74	2,94	3,45

Tabela 3. Dados dendrométricos, florísticos e índice de diversidade florística (H') para a mata ciliar da Faz. Cananéia e para levantamentos realizados por outros autores em matas ciliares naturais.

REFERÊNCIA	LOCAL	ÁREA (m)	Nº DE ESPÉCIES	H'	DENSIDADE (árv./ha)	ÁREA BASAL (m ² /ha)
Salis, 1990	Brotas - SP	3.000	81	3,06	3440	-
Assis, 1991	Jatêi - MS	10.000	67	3,09	959	-
Schiavini, 1992	Uberlândia - MG	3.000	47	2,3	1820	36,48
Soares-Silva <i>et al.</i> , 1992	Ibiporã - PR	1.000	105	3,6	1396	-
Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994	Itirapina - SP	12.850	85	3,61	694	15,49
Fazenda Cananéia - 18 anos	Cândido Mota - SP	1.000	23*	2,88	620	37
Fazenda Cananéia - 28 anos	Cândido Mota - SP	1.000	38*	2,28	1117	51,3

* espécies registradas em 1.000 m² de área ambiental.

Dos indivíduos levantados no setor de 18 anos, 88% são árvores plantadas e 12% surgiram da regeneração natural; no setor de 28 anos, 69% das árvores amostradas surgiram espontaneamente e apenas 31% são indivíduos plantados (Figura 1). Este resultado demonstra que o processo de sucessão natural está agindo no local de forma efetiva. Em pouco tempo – para florestas, 28 anos é um período curto – a mata está adquirindo “vida própria”, ou seja, a natureza está se encarregando de fazer os ajustes necessários, levando à evolução da comunidade.

Das espécies amostradas no setor de 18 anos, 60,9% (14) são nativas da bacia hidrográfica, 21,7% (5) são exóticas e 17,4% (4) são nativas do Brasil, mas não da Floresta Estacional Semidecidual. Aos 28 anos, do total de espécies amostradas, 50% (19) são nativas da bacia hidrográfica, 23,7% (9) são exóticas, 18,4% (7) são nativas do Brasil, mas ocorrem em outros biomas e 7,9% (3) ocorrem na Floresta Estacional Semidecidual, mas em outras bacias (Figura 2).

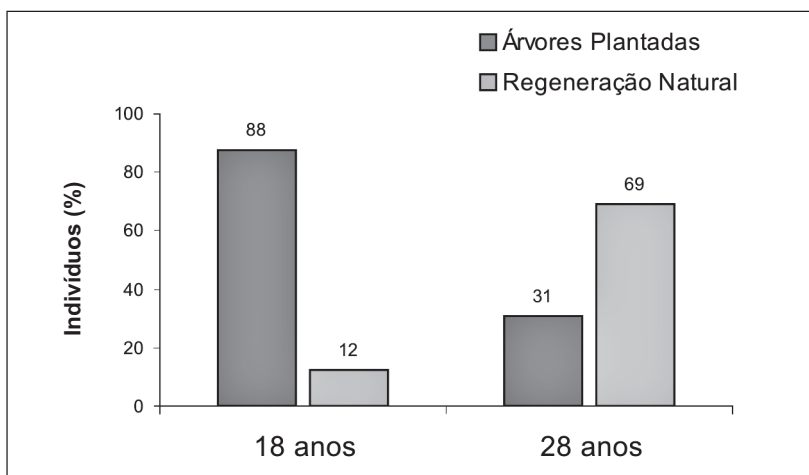


Figura 1. Porcentagem de indivíduos plantados e surgidos espontaneamente em dois setores da mata ciliar implantada na Fazenda Cananéia, com diferentes idades.

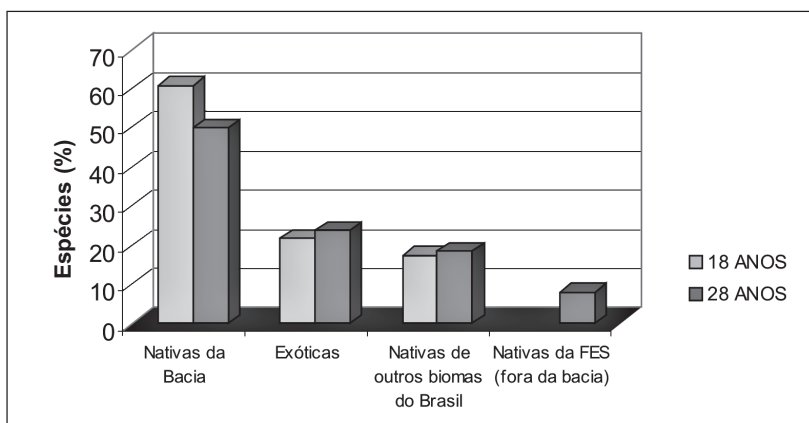


Figura 2. Região de ocorrência (%) das espécies encontradas no estrato arbóreo da mata ciliar da Fazenda Cananéia.

Quanto à síndrome de dispersão, no setor de 18 anos 52,2% (12) são anemocóricas, 43,5% (10) são zoocóricas e 4,3% (1) são barocóricas. No setor de 28 anos 64,9% (24) são zoocóricas, 24,3% (9) são anemocóricas, e 10,8% (4) são barocóricas. Estes resultados corroboram a constatação de Fenner (1985) de que nos estádios sucessionais mais avançados, quando a complexidade da comunidade é maior, há um aumento na proporção de espécies dispersas por animais. Citadini-Zanette (1995) afirma que a predominância de espécies com síndrome zoocórica reflete uma composição característica de uma floresta secundária tardia ou pré-climácica. Portanto, é possível que a mata ciliar da Fazenda Cananéia esteja evoluindo nesta direção.

No setor de 18 anos foram levantadas 23 espécies e no setor de 28 anos, 38 espécies pertencentes ao estrato arbóreo (Tabelas 4 e 5). À primeira vista, estes valores podem ser considerados baixos quando comparados ao observado na maioria dos levantamentos realizados por outros autores (Tabelas 2 e 3). No entanto, deve ser considerado o fato de que esta riqueza corresponde a uma área de amostragem de apenas 1000m², e que o número de espécies certamente aumentaria se a área amostral fosse ampliada.

A riqueza de espécies aumenta com a idade da mata em função da diversidade de nichos proporcionados pela estrutura mais avançada da floresta, favorecendo o estabelecimento de um número maior de formas de vida como espécies de subosque e herbáceas. A maior riqueza observada no setor mais velho é resultante dos processos naturais de regeneração, indicando a tendência da floresta tornar-se cada vez mais semelhante a florestas naturais. Além disso, no trecho de 28 anos o número de indivíduos amostrados foi muito maior do que na área de 18 anos, favorecendo o registro de um maior número de espécies.

Fang & Peng (1997) enfatizam que quanto mais madura a comunidade, maior é a sua diversidade de espécies. No entanto, os valores de diversidade encontrados neste estudo, calculados pelo Índice de Shannon (H') pelo menos para o estrato arbóreo, não corroboram esta afirmação, pois a diversidade foi menor na floresta mais antiga, embora a riqueza (número de espécies) tenha sido superior. Encontrou-se para o setor de 18 anos Índice de diversidade (H') igual a 2,88. Aos 28 anos o índice de diversidade encontrado foi de 2,28. Estes resultados estão dentro do intervalo de valores do Índice de Shannon comumente encontrados, ou seja, entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassando o valor de 4,5 (Margalef, 1972 *apud* Magurran, 1988). A diversidade mais baixa no setor mais velho está, provavelmente, relacionada com a estrutura atual da floresta. Com o recrutamento de muitos indivíduos oriundos de poucas espécies em regeneração natural, a floresta apresenta menor diversidade, embora tenha maior número de espécies. Além disso, não se pode descartar como explicação para a diferença o efeito da pequena área de amostragem (apenas 1000m² em cada trecho), já que o Índice de Shannon é fortemente influen-

ciado pelo tamanho do universo amostral. Na floresta de 28 anos o número de indivíduos amostrados foi o dobro em relação à área de 18 anos.

Densidade absoluta

A densidade absoluta total para o setor de 18 anos foi de 620 ind/ha. Este valor está próximo ao encontrado por Kotchekoff-Henriques & Joly (1994) no município de Itirapina-SP. Porém, é consideravelmente mais baixo que os valores encontrados na maioria das matas ciliares já estudadas (Tabelas 2 e 3).

A densidade encontrada na floresta de 28 anos foi de 1117 ind/ha, quase o dobro da floresta mais jovem. O valor encontrado neste setor da mata é semelhante à densidade encontrada por Durigan (1994) em levantamentos realizados em matas ciliares do oeste paulista e por Assis (1991) em Jateí-MS. Este resultado demonstra a tendência de aumento da densidade da comunidade em decorrência do processo natural de regeneração, conduzindo a mata ciliar implantada para condições estruturais cada vez mais semelhantes àsquelas encontradas em florestas naturais na mesma condição ambiental.

Densidade relativa

Com relação à densidade relativa das espécies do estrato arbóreo, no setor de 18 anos *Araucaria angustifolia* e *Tabebuia heptaphylla* são as espécies que detêm os maiores valores, ambas com oito (13%) indivíduos do total de 62 amostrados (Tabela 4). Em seguida estiveram *Lafoensia glyptocarpa* com 7 (11,3%) indivíduos, *Cariniana estrellensis* com 5 (8,1%) indivíduos e *Tipuana tipu* com 5 (8,1%) indivíduos. Essas cinco espécies perfazem 53,5% da densidade relativa total da área.

Na setor de 28 anos, *Nectandra megapotamica* foi a espécie com maior valor de densidade relativa, com 24 (20,5%) indivíduos do total de 117 amostrados (Tabela 5), seguida por *Syzygium cumini* com 20 (17,1%) indivíduos. Em seguida estiveram *Rollinia emarginata* com 6 (5,1%) indivíduos, *Eugenia uniflora* com 5 (4,3%) indivíduos e *Michelia champaca* com 5 (4,3%) indivíduos. Essas cinco espécies totalizaram 51,3% da densidade relativa total da floresta e verificou-se que, em sua maioria, os indivíduos dessas espécies eram oriundos de regeneração natural.

Área basal

Os valores de área basal total da floresta foram altos em ambos os setores: 37m²/ha aos 18 anos e 51,3 m²/ha aos 28 anos. Durigan (1994) encontrou em matas ciliares da região valores de área basal total que variaram de 22 a 27 m²/ha. Silveira (2001) encontrou em fragmento florestal da região área basal total de 39 m²/ha. Metzger *et al.* (1998), estudando 15 fragmentos de mata ciliar ao longo do

Tabela 4. Espécies amostradas no estrato arbóreo da floresta com 18 anos (área amostral: 1000m²) em ordem decrescente de densidade relativa.

Espécie	Nº Indivíduos	Densidade Relativa (%)
<i>Araucaria angustifolia</i>	8	13,0
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	8	13,0
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	7	11,3
<i>Cariniana estrellensis</i>	5	8,1
<i>Tipuana tipu</i>	5	8,1
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	4,8
<i>Myroxylon peruiferum</i>	3	4,8
<i>Cedrela fissilis</i>	2	3,2
<i>Dendropanax cuneatum</i>	2	3,2
<i>Mangifera indica</i>	2	3,2
<i>Astronium graveolens</i>	1	1,6
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	1,6
<i>Bauhinia variegata</i>	1	1,6
<i>Adansonia digitata</i>	1	1,6
<i>Cordia superba</i>	1	1,6
<i>Gallesia integrifolia</i>	1	1,6
<i>Holocalyx balansae</i>	1	1,6
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1,6
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	1	1,6
<i>Michelia champaca</i>	1	1,6
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1,6
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1,6
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	1,6
TOTAL	62	

rio Jacaré-Pepira-SP, encontraram valores de área basal total que variaram entre 20 e 65 m²/ha. Souza (2000), estudando três plantios de mata ciliar com idades diferentes, encontrou os seguintes valores de área basal total: 22,38 (10 anos); 24,92 (9 anos) e 14,76 (5 anos).

Tabela 5. Espécies amostradas no estrato arbóreo da floresta com 28 anos (área amostral: 1000m²) em ordem decrescente de densidade relativa.

Espécie	Nº Indivíduos	Densidade Relativa (%)
<i>Nectandra megapotamica</i>	24	20,5
<i>Syzygium cummini</i>	20	17,1
<i>Rollinia emarginata</i>	6	5,1
<i>Eugenia uniflora</i>	5	4,3
<i>Michelia champaca</i>	5	4,3
<i>Eriobotrya japonica</i>	4	3,4
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	2,7
<i>Ocotea puberula</i>	3	2,7
<i>Schinus terebinthifolius</i>	3	2,7
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	2	1,7
<i>Cariniana legalis</i>	2	1,7
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1,7
<i>Euterpe edulis</i>	2	1,7
<i>Juglans regia</i>	2	1,7
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	2	1,7
<i>Psidium guajava</i>	2	1,7
<i>Rheedia gardneriana</i>	2	1,7
<i>Sterculia chicha</i>	2	1,7
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	2	1,7
<i>Artocarpus integrifolia</i>	1	0,8
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	1	0,8
<i>Campomanesia rhombea</i>	1	0,8
<i>Chorisia speciosa</i>	1	0,8
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	1	0,8
<i>Erythrina falcata</i>	1	0,8
<i>Holocalyx balansae</i>	1	0,8
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0,8
<i>Mauritia flexuosa</i>	1	0,8
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1	0,8
<i>Parkia sp</i>	1	0,8
<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,8
<i>Persea americana</i>	1	0,8
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	0,8
<i>Sebastiania sp</i>	1	0,8
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	0,8
<i>Trichilia clausenii</i>	1	0,8
<i>Crataeva benthamii</i>	1	0,8
<i>Gliricidia sepium</i>	1	0,8
TOTAL	117	

Em ambos os setores, os altos valores de área basal total estão relacionados, primeiramente, ao fato de os plantios ocuparem uma faixa estreita, de modo que as árvores sofrem menor competição por recursos do meio do que se estivessem em uma extensa área florestal contínua. Há indivíduos de grande porte no estrato superior em ambos os setores estudados. Na área de 18 anos destacam-se, em particular, os indivíduos de *Lafoensia glyptocarpa* e *Cariniana estrellensis*, que contribuem, respectivamente, com 21,3% e 31,6% do total da área basal da comunidade; no setor de 28 anos, *Chorisia speciosa*, com apenas um indivíduo, e *Sterculia chicha*, com dois indivíduos, contribuem respectivamente com 16% e 12% da área basal total da comunidade.

Na natureza, florestas mais maduras apresentam maior número de indivíduos de grande porte, aumentando assim a área basal total da comunidade. Portanto, do ponto de vista da área basal, a qual reflete a biomassa da floresta, depreende-se que a mata ciliar estudada encontra-se em estágio avançado de desenvolvimento.

Estratificação da floresta

As florestas tropicais não devem ser encaradas como agregações desorganizadas de árvores de diferentes alturas e diâmetros de tronco (Richards, 1996). Ao contrário, a floresta natural e sua fisionomia resultam de diferentes arranjos de biomassa existentes na comunidade (Odum, 1988). Tais arranjos, descritos na literatura sobre florestas tropicais como estratificação em camadas verticais, auxiliam na descrição ou análise da comunidade. A análise dos gráficos de distribuição dos indivíduos entre classes de altura (Figuras 3 e 4) mostra uma diferença significativa na estrutura vertical para os dois setores da mata ciliar estudada.

Verifica-se que aos 28 anos a floresta apresenta um estrato arbóreo muito semelhante ao de florestas naturais. A distribuição dos indivíduos nas classes de altura (Figura 4) parece estar se direcionando para o padrão das florestas tropicais heterogêneas, ou seja, apresenta-se como uma série geométrica decrescente ou padrão do tipo 'J invertido', demonstrando que as espécies apresentam processos de regeneração em andamento e que as populações estão em equilíbrio (Martins, 1991 e Pinto & Oliveira-Filho, 1999). A maior concentração dos indivíduos ocorreu no intervalo de 4 a 12m (77%); um segundo estrato pôde ser observado com indivíduos no intervalo de 12 a 20m (19%) e havia poucos indivíduos com mais de 20 metros de altura (4%). A distribuição dos diâmetros (Figura 6) também seguiu o padrão típico das florestas tropicais heterogêneas, ou seja, distribuição do tipo exponencial negativa ou 'J invertido' (Knight, 1975; Pires & Prance, 1977), em que os indivíduos jovens permanecem nas classes iniciais até encontrarem condições favoráveis de luminosidade para que se desenvolvam. A maioria dos indivíduos da

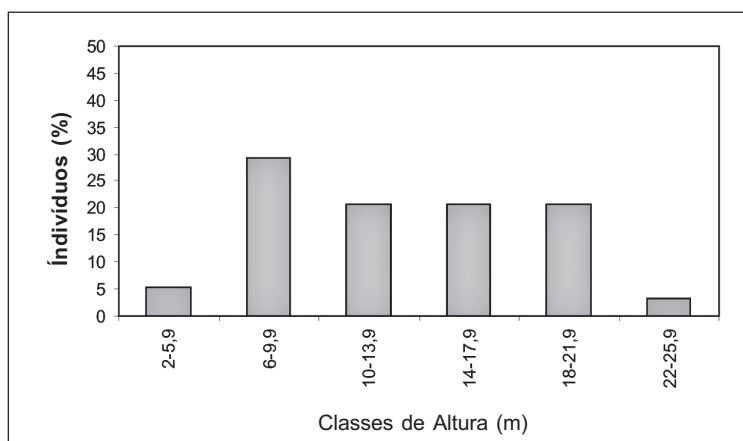


Figura 3. Distribuição dos indivíduos do estrato arbóreo entre classes de altura em plantio de mata ciliar aos 18 anos, Fazenda Cananéia, SP.

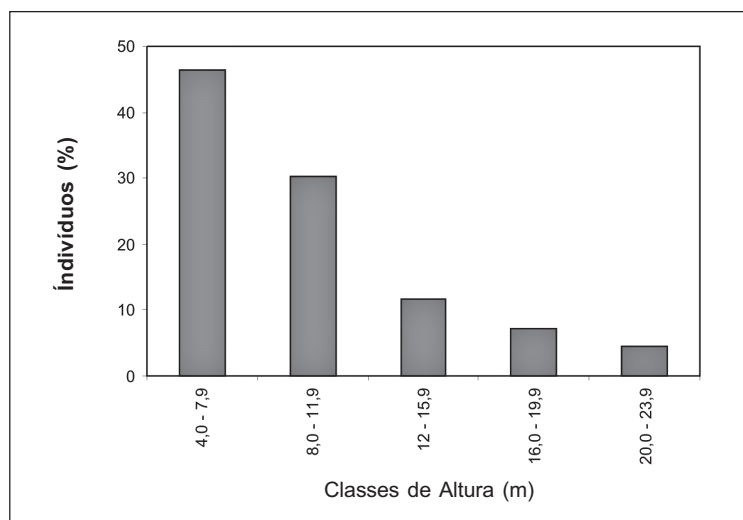


Figura 4. Distribuição dos indivíduos do estrato arbóreo entre classes de altura em plantio de mata ciliar aos 28 anos, Fazenda Cananéia, SP.

comunidade, portanto, possui pequeno diâmetro. Em florestas naturais há muito mais indivíduos jovens do que árvores maduras, fato este que ocorre na maioria das espécies e na comunidade como um todo (Richards, 1996). O estabelecimento de plântulas trata-se de uma das fases mais arriscadas do ciclo de vida das plantas, onde há uma das mais altas taxas de mortalidade. Assim, as espécies, para garantir a sua perpetuação, utilizam como estratégia a produção de grandes populações de plântulas (Mantovani, 1989).

A floresta implantada há 18 anos apresenta um estrato arbóreo alto. Em função da menor idade deste setor, a distribuição dos indivíduos em classes de altura (Figura 3) ainda não demonstra a existência clara de formação de estratos. Porém, a distribuição em classes de diâmetro (Figura 5) já mostra uma tendência à distribuição de ‘J invertido’, mas a proporção entre classes ainda é bastante diferente das florestas naturais, especialmente para a classe que contém os menores diâmetros.

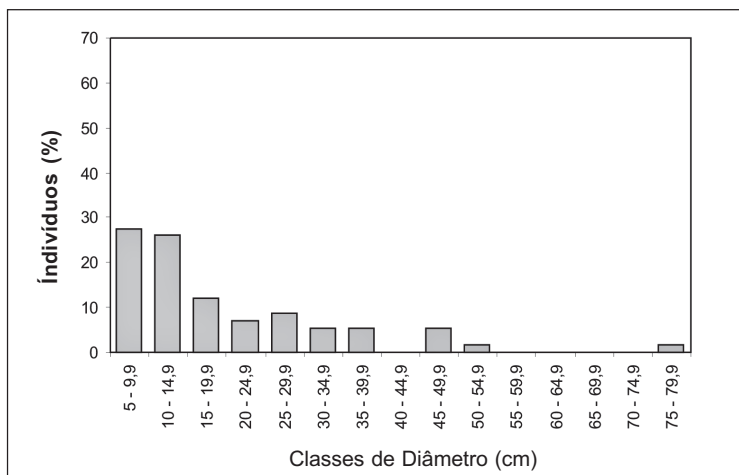


Figura 5. Distribuição dos indivíduos do estrato arbóreo entre classes de diâmetro em plantio de mata ciliar aos 18 anos, Fazenda Cananéia, SP.

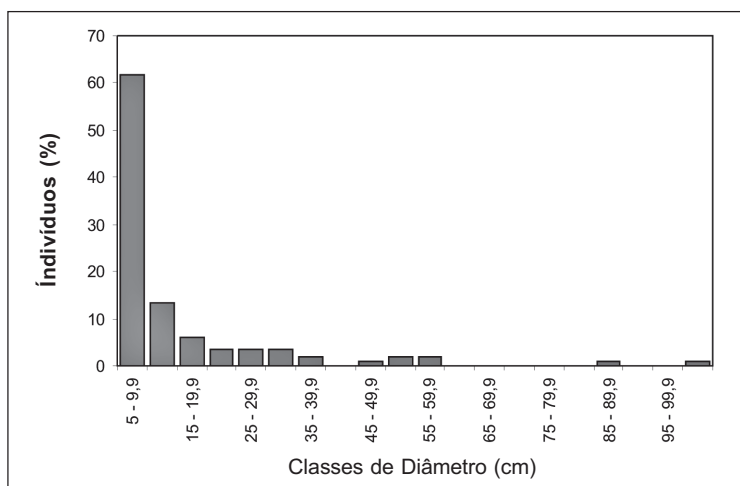


Figura 6. Distribuição dos indivíduos do estrato arbóreo entre classes de diâmetro em plantio de mata ciliar aos 28 anos, Fazenda Cananéia, SP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do fato de o plantio de mata ciliar da Fazenda Cananéia não ter seguido protocolos específicos que orientassem a escolha e a distribuição das espécies no campo, tendo sido plantadas árvores nativas e exóticas, sem uma preocupação com a fitossociologia ou os processos sucessionais, é possível afirmar que esta iniciativa de recuperação ambiental na verdade constitui sim um modelo de recuperação de matas ciliares. Esta afirmação é corroborada por Kageyama & Gandara (2000) que, ao descreverem alguns modelos de consórcios utilizados na recuperação de matas ciliares, citam o chamado modelo de plantio ao acaso, que nada mais é que a distribuição de mudas de diversas espécies de forma aleatória na área a ser recuperada. Os autores salientam que este modelo tem por objetivo reproduzir a diversidade e a aleatoriedade de distribuição das espécies arbóreas encontradas em florestas naturais, mas desconsiderando a dinâmica da sucessão natural. Segundo estes autores este modelo é de fácil implantação, porém tende a ser abandonado por apresentar algumas desvantagens como a recuperação lenta, maior mortalidade de indivíduos e alta demanda de operações de manutenção, para a eliminação constante de plantas invasoras. As desvantagens apontadas pelos autores não foram observadas na mata ciliar analisada neste estudo, principalmente no que se refere à possível lentidão no processo de recuperação da floresta. A elevada área basal encontrada, apoiada nas constatações de que apenas 28 anos após o plantio cerca de 70% das árvores são oriundas de regeneração natural, e que está havendo rápido aumento de densidade e riqueza, pode-se considerar que este não foi um processo lento, especialmente no contexto de florestas tropicais.

Um aspecto de destaque neste plantio é o fato de que na Fazenda Cananéia a ação de recuperação foi conduzida tendo como foco o manejo adequado do solo não apenas na faixa ciliar, mas em toda a área da microbacia hidrográfica. Toda a área cultivada no entorno foi submetida a um cuidadoso trabalho de controle de erosão, com o uso de terraceamento.

O plantio inicial da mata ciliar envolveu um grande número de espécies, com oferta permanente de alimentos diversificados, atraindo os dispersores. Efetuou-se o cultivo intercalar de arroz, milho, soja e mandioca durante o período em que a luminosidade permitia, o que ajudou a cobrir os custos da formação da mata ciliar, além de assegurar que a área fosse mantida livre de plantas invasoras, como gramíneas agressivas, favorecendo a sobrevivência e o crescimento das mudas plantadas. Todas essas medidas foram fundamentais para o êxito da restauração e deveriam ser repetidas em outras iniciativas de recuperação de matas ciliares e incorporadas aos modelos atualmente preconizados na literatura. As desvantagens apresentadas por Kageyama & Gandara (2000) para o modelo de plantio ao acaso, como a necessidade da eliminação constante de espécies invasoras, poderiam ser

amenizadas se questões tangentes à legislação que trata das áreas de preservação permanente, como a proibição do cultivo intercalar e restrições ao uso de agroquímicos, fossem reavaliadas.

Analisando-se as áreas reflorestadas da Fazenda Cananéia como um todo, constata-se a existência de uma mata ciliar exuberante e fisionomicamente bem estruturada, cujo papel de proteção aos recursos hídricos e ao solo tem sido desempenhado de forma evidente. Verifica-se que, com a formação da floresta, as nascentes passaram a ser perenes. Comparativamente ao que era observado na época em que teve início o plantio da mata ciliar, atualmente a vazão da principal nascente é abundante e a água de boa qualidade na fonte, não necessitando qualquer tratamento para o consumo humano. Considerando-se que a finalidade básica do plantio era a contenção da erosão e a proteção às nascentes da microbacia, a iniciativa obteve sucesso absoluto. O sucesso desta iniciativa de recuperação ciliar também pode ser constatado através dos indicadores ecológicos avaliados no presente trabalho, especialmente no que diz respeito ao surgimento espontâneo de novas espécies, demonstrando que está havendo um aumento natural da riqueza florística, e provando que a natureza encarrega-se de perpetuar a floresta fazendo os “ajustes” necessários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, M.T.A. 1977. Vegetação. **In: Geografia do Brasil**. Região Sudeste. Rio de Janeiro: Fundação IBGE. pp. 91-118.
- Assis, M.A. 1991. **Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do rio Ivinhema, MS**. Universidade de Campinas, Campinas. 173 p. (Dissertação de Mestrado).
- Camargo, M.N.; Klant, E. & Kauffman, J.H. 1987. Classificação dos solos usada em levantamento pedológico no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 12(1):11-33.
- Citadini-Zanette, V. 1995. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de Mata Atlântica na microbacia do Rio Novo, Orleans-SC**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 249 p. (Tese de Doutorado).
- Chapman, S.B. 1976. **Methods in plant ecology**. New York: John Wiley & Sons.
- Durigan, G. & Dias, H.C.S. 1990. Abundância e diversidade da regeneração natural sob mata ciliar plantada. **In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF. v.3, pp.308-312.
- Durigan, G. 1994. **Florística, fitossociologia e produção de folheto em matas ciliares da região oeste do Estado de São Paulo**. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 149 p. (Tese de Doutorado).

Durigan, G. & Silveira, E.R. 1999. Recomposição da mata ciliar em domínio de Cerrado, Assis, SP. **Scientia Florestalis**, **56**:135-144.

Eiten, G. 1983. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq. 305p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos.

Fang, W. & Peng, S.L. 1997. Development of species diversity in the restoration process of establishing a tropical man-made forest ecosystem in China. **Forest Ecology and Management**, **99**:185-196.

Fenner, F. 1985. **Seed ecology**. London: Chapman and Hall. 151p.

Greig-Smith, P. 1964. **Quantitative plant ecology**. 2th ed. London: Butterworths. 255p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. 1988. **Mapa de vegetação do Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura; IBDF. Escala 1:5000000.

Joaquim, A.C.; Prado, H.; Menk, J.R.F.; Rossi, M.; Lepsch, I.F. & Bognola, I.A. 2003. **Levantamento Pedológico Semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadricula de Maracá. II. Memorial Descritivo**. Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), Boletim Científico 9, 76p.

Joly, C.A. 1992. Biodiversity of the gallery forests and its role in soil stability in the Jacaré-Pepira water, State of São Paulo, Brazil. In: JENSEN, A. (Ed.) **Ecotones at the river basin scale global land/water interactions**-Proceedings of ecotones regional workshop. Barmera, South Australia. MAB/UNESCO. pp.40-66.

Kageyama, P.Y. 1992. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **Série Técnica IPEF**, **8**(25):1-5.

Kageyama, P.Y.; Freixêdas, V.W.; Geres, W.L.A.; Dias, J.H.P. & Borges, A.S. 1992. Consórcio de espécies nativas de diferentes grupos sucessionais em Teodoro Sampaio, SP. **Revista do Instituto Florestal**, **4**:527-33.

Kageyama, P.Y.; Santarelli, E.; Gandara, F.B.; Gonçalves, J.C.; Simionato, J.L.; Antiqueira, L.R. & Geres, W.L. 1994. Revegetação de áreas degradadas: modelos de recomposição com alta diversidade. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1/SIMPÓSIO NACIONAL, 2 DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Foz do Iguaçu, 1994. **Anais...** Curitiba, FUPEF, pp. 569-76.

Kageyama, P.Y. & Gandara, F.B. 2000. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP; FAPESP. pp.249-269.

Knight, D.H. 1975. A Phytosociological analysis of species-rich tropical forest in Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, **45**:259-284.

Kotchetkoff-Henriques, O. & Joly, C.A. 1994. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, **54**(3):477-487.

Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press. 179p.

Mantovani, W. 1989. Dinâmica de populações. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação Cargill, pp.120-129.

Martins, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2.ed. Campinas: UNICAMP. 246p.

Metzger, J.P.; Goldenberg, R. & Bernacci, L.C. 1998. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do Rio Jacaré-Pepira (SP). **Revista Brasileira de Botânica**, 21(3):321-330.

Messina, R.E. 1998. **Elaboração e implantação de um modelo de recomposição ciliar às margens da Represa do Lobo, Itirapina, SP**. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 151p. (Dissertação de Mestrado).

Müller, A.C. & Zellazowsky, V.H. 1989. Reflorestamento ecológico da faixa de proteção do reservatório de Itaipu-ME. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1, São Paulo, 1989. **Anais...** Campinas, Fundação Cargill. pp. 213-232

Nogueira, J.C.B. 1977. Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, 24:1-74.

Odum, E.P. 1988. **Ecologia**. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 434p.

Pinto, J.R.R. & Oliveira-Filho, A.T. 1999. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 22(1):230-240.

Pires, J.M. & Prance, G.T. 1977. The Amazon forest: a natural heritage to be preserved. In: PRANCE, G.T.; ELIAS, T.S. (Eds.). **Extinction is forever**. New York: Botanical Garden. pp.158-94.

Pulitano, F.M. 2003. **Análise da estrutura e funcionamento de reflorestamento de mata ciliar aos 18 e 28 anos após o plantio, no município de Cândido Mota – SP**. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 152 p. (Tese de Doutorado).

Richards, P.W. 1996. **The Tropical rain forest**: a ecological study. 2th ed. Cambridge: University Press. London, 575p.

Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. 1988. Recomposição artificial da mata ciliar ao redor da represa de abastecimento de água do município de Iracemápolis, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 39. Belém . **Resumos...** p. 387.

Rodrigues, R.R. 1989. Análise estrutural das formações ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação Cargill. pp.99-119.

Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S. 1998. Restauração de florestas tropicais: subsídios para a definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV; SOBRADE. pp.203-15.

Salis, S.M. 1990. **Composição florística e estrutura de um relicto de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP**. Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas. 77 p. (Dissertação de Mestrado).

Salvador, J.L.G. 1987. **Considerações sobre matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens dos rios e reservatórios**. (CESP): Série Divulgação e Informação, São Paulo, n.105. 29p.

Schiavini, I. 1992. **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)**. Universidade de Campinas, Campinas. 159 p. Tese de Doutorado.

Silveira, E.R. 2001. **Recuperação da mata ciliar do córrego Tarumã (Tarumã – SP): aspectos estruturais, florísticos e ambientais de quatro diferentes modelos florestais, dez anos após o**

plantio. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 82 p. (Dissertação de Mestrado).

Soares-Silva, L.; Bianchini, E.; Fonseca, E.P.; Dias, N.C.; Medri, M.E. & Zangaro Filho, W. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice – Ibiporã, PR. **Revista do Instituto Florestal**, 4(1):199-206.

Souza, F.M. 2000. **Estrutura e dinâmica do estrato arbóreo e da regeneração natural em áreas restauradas.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 69 p. (Dissertação de Mestrado).

