

# ASPECTOS QUANTITATIVO E QUALITATIVO DA REGENERAÇÃO NATURAL SOB REFLORESTAMENTO CILIAR EM DOIS MODELOS DE PLANTIO

Alexandre Marques da Silva<sup>1</sup>, José Cambuim<sup>2</sup>, Daniela Sílvia de Oliveira Canuto<sup>3</sup>, Mario Luiz Teixeira de Moraes<sup>4</sup>

1- Geógrafo, M.Sc. - Universidade Estadual Paulista, Departamento de Fitotécnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Av. Brasil Centro 56, Cx. Postal 31, CEP 15.385-000, Ilha Solteira, São Paulo – amsilva@agr.feis.unesp.br. 2- Mestrando - Universidade Estadual Paulista, Departamento de Fitotécnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Av. Brasil Centro 56, Cx. Postal 31, CEP 15.385-000, Ilha Solteira, São Paulo – josecambuim@hotmail.com. 3- Bióloga, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> - Universidade Paulista, Av. Bagaçu 1939, Jardim Alvorada, CEP 16063-700, Araçatuba – São Paulo – canutodani@hotmail.com. 4- Engenheiro Agrônomo, Livre Docente - Universidade Estadual Paulista, Departamento de Fitotécnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Av. Brasil Centro 56, Cx. Postal 31, CEP 15.385-000, Ilha Solteira, São Paulo – teixeira@agr.feis.unesp.br. Bolsista pelo CNPq.

## RESUMO

O conhecimento da regeneração natural em reflorestamentos artificiais permite avaliar a dinâmica de sucessão natural das espécies vegetais. Assim, o objetivo deste trabalho foi o levantamento quantitativo e qualitativo da regeneração natural em reflorestamento ciliar em dois modelos de plantio do reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira. O presente trabalho foi realizado no reflorestamento ciliar na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (FEIS/UNESP), localizada no município de Selvíria (MS). Foi levantada toda a diversidade de espécies vegetais que ocorrem no reflorestamento ciliar, desde lianas, arbustos, epífitas, arbóreas e outras. A avaliação da regeneração natural foi realizada em sete módulos no modelo I e em dois módulos no modelo II, entre as linhas de plantio. Tendo então, parcelas de 120 m<sup>2</sup> para o modelo I e 78 m<sup>2</sup> para o modelo II de plantio por repetição, totalizando 4,19 % de área avaliada do reflorestamento ciliar. Para a avaliação da regeneração natural foi realizada apenas uma análise descritiva da ocorrência das espécies. Os resultados indicaram que os modelos de plantio do reflorestamento ciliar estão proporcionando condições para o aumento da diversidade de espécies, e a dinâmica sucessional das espécies.

**Palavras-chaves:** sucessão ecológica, regeneração natural, mata ciliar, reflorestamento.

## QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ASPECTS OF NATURAL REGENERATION IN RIPARIAN REFORESTATION IN TWO MODELS OF PLANTING

### ABSTRACT

Knowledge of natural regeneration in artificial reforestation allows us to evaluate the dynamics of natural succession of plant species. This work was qualitative and quantitative survey of natural regeneration of riparian reforestation in two models of planting reservoir Hydroelectric Ilha Solteira. This work was done in riparian reforestation in Experimental Station, (FEPE), of Engineering College of Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (FEIS/UNESP), located in Selvíria (MS). Was raised all the diversity of plant species that occur in riparian reforestation, since lianas, shrubs, epiphytes, trees and others. The assessment of natural regeneration was conducted in seven modules in the model I and two type II modules in



between the rows. Since then, plots of 120 m<sup>2</sup> for the model I and 78 m<sup>2</sup> for the model II planting by repetition, totaling 4.19% of the studied area of riparian reforestation. For the assessment of natural regeneration was performed only a descriptive analysis of the occurrence of the species. The results indicated that the models of planting riparian reforestation are providing conditions for increasing species diversity, and successional dynamics of species.

**Key words:** ecological succession, natural regeneration, riparian forest, reforestation.

## INTRODUÇÃO

Entre as principais consequências do desmatamento, pode-se citar: o esgotamento dos estoques de madeiras, a destruição acelerada do solo, a desertificação gradativa, com consequente diminuição da produtividade, ocorrência de inundações e aumento do efeito estufa. Sabe-se que a floresta é uma associação de organismos que vivem em equilíbrio, altamente vulnerável às ameaças internas e externas. Qualquer dano pode quebrar a integridade desse ciclo harmônico e provocar uma destruição em cadeia. Atividades como a exploração madeireira, a agropecuária, a expansão urbana, as queimadas e o manejo inadequado do solo, a mineração e até mesmo o turismo e lazer, sem critérios apropriados, podem prejudicar a floresta. Outro fator relevante é a construção de usinas hidrelétricas, em que há o represamento das águas e o avanço destas sobre o ambiente ripário, o que contribui para a perda da floresta ali existente.

A expressão florestas ciliares envolve todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à margens de rios. É um conceito que se confunde com o amplo sentido de matas beiradeiras ou matas de beira-rio. Fitoecologicamente, trata-se da vegetação florestal às margens de cursos d'água, independente de sua área ou região de ocorrência e de sua composição florística. Nesse sentido, o leque de abrangência do conceito de florestas ou matas ciliares é

quase total, uma forma ou de outras, em todos os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do país (AB`SABER, 2004).

O estudo da composição florística e da estrutura fitossociológica das matas ciliares constitui pré-requisito da maior importância quando se pretende o reflorestamento de áreas similares (SALVADOR, 1989). Segundo Leitão Filho (1992) o ideal de um trabalho de recomposição florestal é obter uma composição florística e uma estrutura fitossociológica que se aproxime das condições primárias da região, ou deve-se buscar pelo menos uma diversidade arbórea similar às condições originais, ou se for o caso, incluir no programa de recomposição o maior número de espécies típicas de cada região, com um número de indivíduos de cada espécie que garanta o ciclo reprodutivo. Também deve ser considerada a introdução de indivíduos de diferentes procedências como forma de garantir um melhor fluxo gênico para cada população a ser introduzida.

A floresta com o tempo passa por um processo lento e gradual de evolução a qual se denomina de sucessão. Este processo caracteriza-se principalmente por aumento e substituição gradual de espécies no tempo, em função das diferentes condições ambientais que vão se estabelecendo às quais diferentes espécies se adaptam melhor (RODRIGUES & GANDOLFI, 1998).

A sucessão secundária parece ser o

conceito mais apropriado a ser utilizado para regeneração artificial de florestas mistas, já que é o processo pelo qual, as espécies se auto renovam em florestas naturais (AMARAL, 1992).

Não há resultados de pesquisa de longo prazo sobre plantio de restauração de florestas ciliares no Brasil, mas tais estudos permitem avaliar se, após vários anos, os processos naturais de regeneração da floresta conduzem a algo muito próximo da vegetação original.

Diante desta situação o presente trabalho teve como objetivo o levantamento quantitativo e qualitativo da regeneração natural sob reflorestamento ciliar em dois modelos de plantio do reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (FEIS/UNESP), localizada no município de Selvíria (MS).

O clima da região foi classificado como Aw, segundo o sistema de Köppen, apresentando chuvas no verão e seca no inverno. Demattê (1980) caracterizou o solo original do local como sendo do tipo Latossolo Vermelho-Escuro álico com textura média (20 – 35 % argila), muito profundo, rico em sesquióxidos. A sua fração argila é de baixa atividade e denominada essencialmente pela gibsita e caulinita. Pela nomenclatura atual em nível de subordem é um LATOSSOLO VERMELHO (EMBRAPA, 1999).

Antes da instalação do reflorestamento ciliar, esta área sofreu intensiva mecanização

agrícola para o plantio de arroz, esta atividade só parou com a instalação do reflorestamento ciliar. O reflorestamento ciliar foi plantado nos meses de fevereiro e março de 1986 em módulos, existindo dois modelos de plantio com números diferentes de espécies. As mudas foram doadas pela CESP (Companhia Energética de São Paulo). O modelo I (Quadro 1) é composto por 21 espécies, plantadas em 33 módulos, e o modelo II (Quadro 2) por 14 espécies em 13 módulos. O espaçamento utilizado no plantio das espécies foi de 3 x 2 m. O reflorestamento ciliar tem uma área de 9,5 ha na soma total dos dois modelos de plantio.



**Quadro 1.** Croqui de um módulo do reflorestamento à margem do reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira do modelo I.

linhas	Tratamentos (espécies)																				
I	10	12	2	17	21	1	4	18	13	14	11	19	5	6	9	3	16	15	7	20	8
II	7	11	18	5	20	10	16	21	2	14	13	3	8	19	17	1	6	12	9	15	4
III	10	6	11	12	18	2	5	20	15	14	8	21	17	7	4	3	19	9	1	13	16
IV	17	15	7	1	6	14	5	13	2	18	8	3	16	11	10	9	20	4	21	12	19
V	18	3	21	15	10	14	17	20	2	8	5	6	16	4	19	13	12	9	1	11	7
VI	2	10	8	5	12	21	11	6	16	15	20	3	4	19	14	17	7	9	18	13	1
VII	10	20	4	11	12	17	6	8	18	15	2	16	14	19	5	21	1	9	7	3	13
VII	9	6	19	10	7	13	14	15	5	12	8	11	20	17	1	3	4	18	2	21	16
IX	21	7	15	20	12	6	17	9	16	1	14	10	13	2	4	5	19	11	18	3	8
X	15	20	10	5	1	18	8	9	19	13	2	6	4	3	16	7	21	11	12	14	17
XI	9	16	5	11	15	18	21	12	17	10	8	2	4	14	6	13	3	20	1	7	19

**Quadro 2.** Croqui de um módulo do reflorestamento à margem do reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira do modelo II.

linhas	Tratamentos (espécies)													
I	14	9	4	3	6	1	5	13	2	12	10	7	8	11
II	9	11	8	2	12	7	10	4	1	13	6	14	3	5
III	9	11	7	12	4	3	8	6	10	14	13	5	1	2
IV	7	6	14	8	13	5	10	9	2	11	3	1	4	12
V	10	8	7	3	6	4	12	1	2	9	11	14	13	5
VI	11	8	2	6	9	10	12	7	4	13	3	1	14	5
VII	5	12	11	7	2	6	13	1	8	3	10	4	9	14
VIII	9	11	1	7	13	5	4	8	14	10	12	6	2	3
IX	1	14	5	11	7	9	6	4	3	8	12	10	13	2
X	9	3	7	14	12	1	2	8	6	13	4	10	5	11
XI	1	8	6	11	2	12	13	3	4	10	5	14	7	9

A identificação das espécies utilizadas no reflorestamento ciliar é apresentada na Tabela 1.

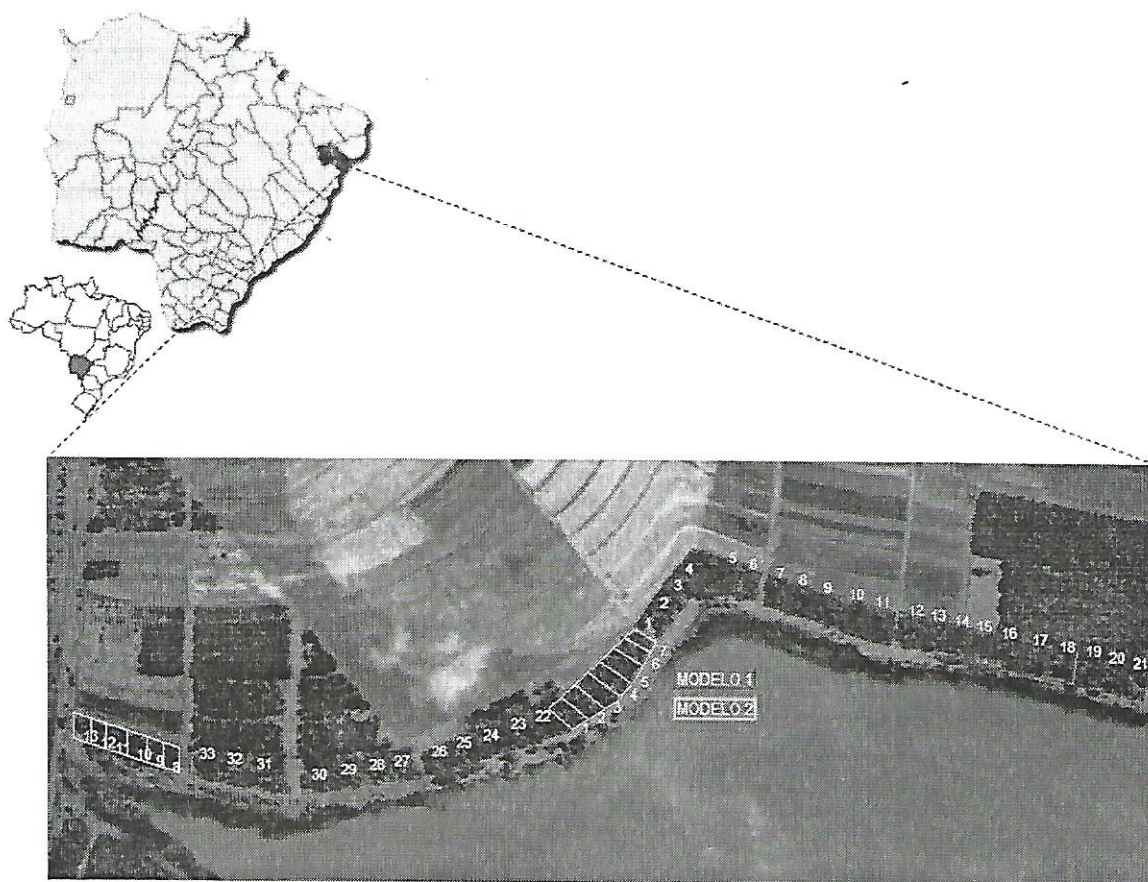


**Tabela 1.** Espécies utilizadas no reflorestamento ciliar do reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira.

IDT	Nome científico	Nome vulgar	Família/Subfamília
<b>Modelo I</b>			
1	<i>Albizia lebeck</i>	Albizia	Mimosoideae
2	<i>Holocalyx balansae</i>	Alecrim-do-campo	Caesalpinoideae
3	<i>Morus nigra</i>	Amora	Moraceae
4	<i>Myroxylon peruiferum</i>	Bálsamo	Papilionoideae
5	<i>Spondias lutea</i>	Cajá-mirim	Anarcadiaceae
6	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafistula	Caesalpinoideae
7	<i>Ficus guaranitica</i>	Figueira	Moraceae
8	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Myrtaceae
9	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Guaruaia	Mimosaceae
10	<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê-amarelo	Bignoniaceae
11	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Ipê-branco	Bignoniaceae
12	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	Biognoniaceae
13 e/ou	<i>Plinia trunciflora</i>	Jabuticaba	Myrtaceae
13	<i>Alibertia edulis</i>	Marmelo	Myrtaceae
14	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Jacarandá-caroba	Bignoniaceae
15	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá-do-campo	Papilionoideae
16	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Myrtaceae
17	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Chrysobalanaseae
18	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	Bombacaceae
19	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Quereutéria	Sapindaceae
20	<i>Enterelobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Mimosoideae
21	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva japonesa	Rhamnaceae
<b>Modelo II</b>			
1	<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i>	Angico-roxo	Mimosaceae
2	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	Anacardiaceae
3	<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-de-bugre	Boraginaceae
4	<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	Euphorbiaceae
5	<i>Terminalia argentea</i>	Capitão-do-campo	Combretaceae
6	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Rubiacea
7	<i>Inga</i> sp.	Ingá	Mimosaceae
8	<i>Tabebuia</i> sp	Ipê-amarelo-do-campo	Bignoniaceae
9	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Ipê-rosa	Bignoniaceae
10	<i>Michelia champaca</i>	Magnólia-amarela	Magnoliaceae
11	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nespereira	Rosaceae
12	<i>Adenanthera pavonina</i>	Olho-de-dragão	Fabaceae
13	<i>Leucana leucocephala</i>	Leucena	Mimosoideae
14	<i>Melia azedarach</i>	Santa-bárbara	Meliaceae

IDT: identificação utilizada no campo.

A Figura 1 ilustra a distribuição e localização dos modelos e módulos do reflorestamento ciliar.




**Figura 1.** Vista aérea da distribuição dos módulos dentro dos modelos I (azul) e II (amarelo) do reflorestamento à margem do reservatório da Hidroelétrica de Ilha Solteira.

Os módulos possuem 11 linhas de plantio. As nove linhas centrais foram divididas em três, portanto, a cada três linhas tem-se uma repetição. As linhas I e XI são bordaduras, as linhas II, III e IV repetição 1; linhas V, VI e VII repetição 2 e as linhas VIII, IX e X repetição 3. Isto foi usado em todos os módulos dos dois modelos de plantio (Quadro 3).



**Quadro 3.** Croqui da divisão em repetições de um módulo do reflorestamento à margem do reservatório da Hidrelétrica de Ilha Solteira do modelo I.

Rep	L	Espécies																				
borda	I	10	12	2	17	21	1	4	18	13	14	11	19	5	6	9	3	16	15	7	20	8
1	II	7	11	18	5	20	10	16	21	2	14	13	3	8	19	17	1	6	12	9	15	4
	III	10	6	11	12	18	2	5	20	15	14	8	21	17	7	4	3	19	9	1	13	16
	IV	17	15	7	1	6	14	5	13	2	18	8	3	16	11	10	9	20	4	21	12	19
	V	18	3	21	15	10	14	17	20	2	8	5	6	16	4	19	13	12	9	1	11	7
	2	VI	2	10	8	5	12	21	11	6	16	15	20	3	4	19	14	17	7	9	18	13
3	VII	10	20	4	11	12	17	6	8	18	15	2	16	14	19	5	21	1	9	7	3	13
	VIII	9	6	19	10	7	13	14	15	5	12	8	11	20	17	1	3	4	18	2	21	16
	IX	21	7	15	20	12	6	17	9	16	1	14	10	13	2	4	5	19	11	18	3	8
	X	15	20	10	5	1	18	8	9	19	13	2	6	4	3	16	7	21	11	12	14	17
borda	XI	9	16	5	11	15	18	21	12	17	10	8	2	4	14	6	13	3	20	1	7	19

Rep: repetições; L: linhas de plantio.  área do levantamento da regeneração natural.

Os módulos foram divididos em três repetições e o levantamento da regeneração natural foi realizado nestas repetições dentro dos módulos nos dois modelos de plantio.

Foi levantada toda a diversidade de espécies que ocorrem no reflorestamento ciliar. Este levantamento inclui desde lianas, arbustos, epífitas, arbóreas e outras. O levantamento das espécies foi realizado entre as linhas de plantio, tendo então, parcelas de 120 m<sup>2</sup> para o modelo I e 78 m<sup>2</sup> para o modelo II de plantio por repetição. O levantamento foi realizado em sete módulos no modelo I e em dois módulos no modelo II. Portanto o levantamento da regeneração natural foi realizado em 4,19 % da área do reflorestamento ciliar.

Para a avaliação da regeneração natural foi realizada apenas uma análise descritiva da ocorrência das espécies.

Cultura Agrônômica - V. 20, N. 01, 2011

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### MODELO I

No levantamento da regeneração natural do reflorestamento ciliar do modelo I de plantio foram encontradas 63 espécies, 33 famílias, sendo que, 22 espécies não foram identificadas, totalizando 37.328 indivíduos amostrados (Tabela 2).

A regeneração natural é constituída por espécies que não fazem parte do modelo I de plantio, provavelmente trazidas por animais que foram se abrigar e alimentar-se nesta área, trazendo consigo sementes de outras áreas tais como: vegetação natural vizinha, reflorestamento, culturas e até mesmo da modelo II em estudo.

As famílias Annonaceae, Bignoniaceae, Leguminosae-Papilinoideae e Myrtaceae apresentaram maior diversidade, contendo mais de

quatro espécies cada uma, seguidas por Leguminosae-Caesalpinioideae, Mimosaceae e Rubiaceae com três espécies cada.

As espécies *Syzygium cumini* e *Leuce-na leucocephala*, foram às com maior abundância, no total de 17.066 e 10.984 indivíduos respectivamente. Lianas, *Parapiptadenia rigida* e *Machaerium acutifolium* também apresenta-

ram um número elevado de indivíduos.

Existe um número alto de regeneração de espécies nativas, o que aumenta a diversidade neste modelo de plantio. Pode-se concluir que as espécies utilizadas no reflorestamento ciliar favorecem a regeneração natural pela quantidade de famílias encontradas neste local.

**Tabela 2.** Espécies e famílias amostradas no levantamento da regeneração natural no reflorestamento ciliar no modelo I de plantio.

FAMILIA		
Espécies	Nome vulgar	Indivíduos
<b>ANACARDIACEAE</b>		
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	gonçalo-alves	9
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	aroeira	145
<b>ANNONACEAE</b>		
<i>Annona dioica</i> St. Hill.	marolo-rasteiro	7
<i>Annona muricata</i> L.	graviola	1
<i>Annona</i> sp.	marolo	2
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	61
<b>APOCYNACEAE</b>		
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	mangaba	9
<b>ARALIACEAE</b>		
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Dcne. Et Planch	mandiocão	1
<b>ASTERACEAE</b>		
<i>Vernonia</i> spp.	assapeixe	121
<b>BIGNONIACEAE</b>		
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	jacarandá-caroba	148
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.	ipê-amarelo	90
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipê-amarelo-campo	12
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.	ipê-branco	50
<b>CHRYSOBALANASEAE</b>		
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	oiti	5
<b>COCHLOSPERMACEAE</b>		
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. et Schr.) Pilg.	algodãozinho	1
<b>DILLENACEAE</b>		
	lianas	2.163
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>		
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	mercurinho	3

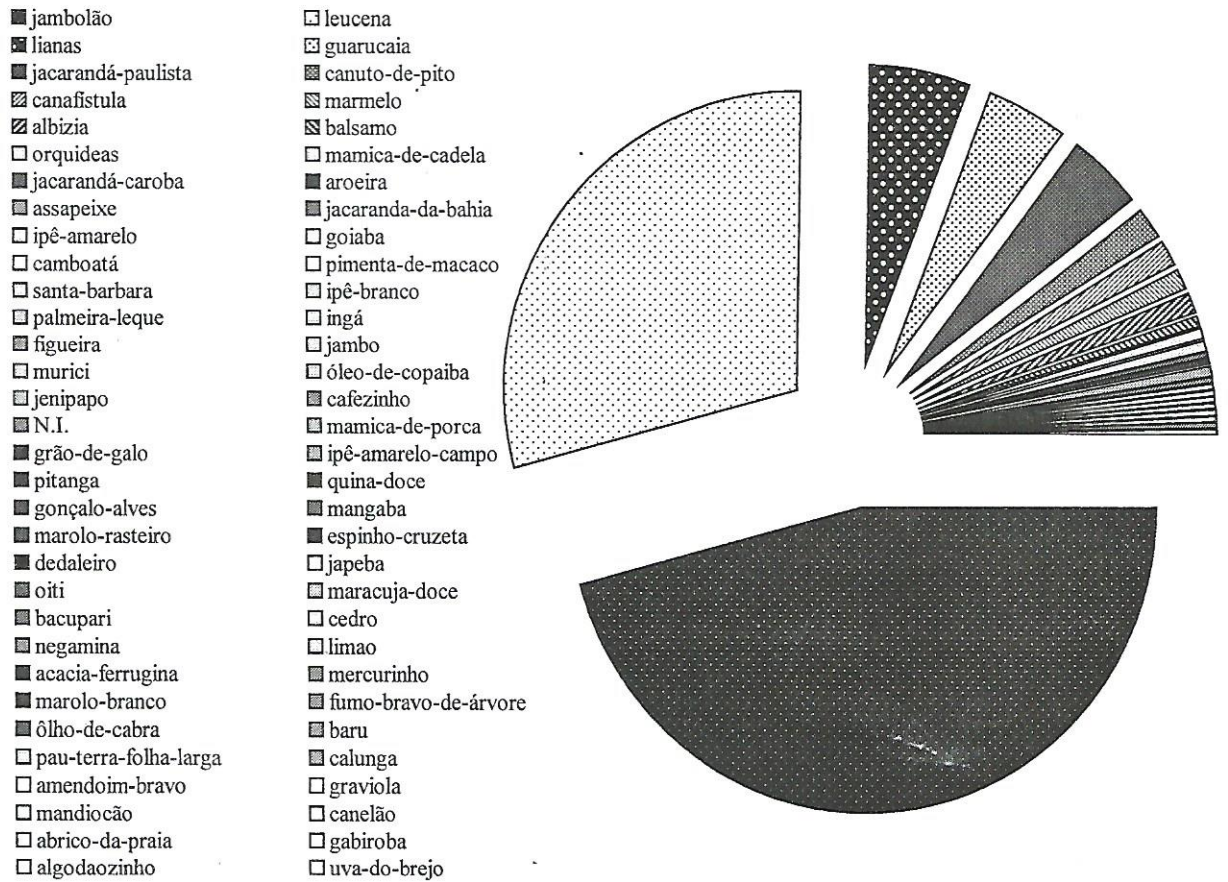


<b>EUPHORBIACEAE</b>		
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	canuto-de-pito	631
<b>FABACEAE</b>		
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Alemão ex Benth.	jacaranda-da-bahia	118
<b>HIPPOCRATEACEAE</b>		
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr.	bacupari	4
<b>LAURACEAE</b>		
<i>Nectranda</i> sp.	canelão	1
<b>LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE</b>		
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-de-copaíba	25
<i>Peltophorum dubium</i> (Sprengel) Taubert	canafístula	511
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	1
<b>LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE</b>		
<i>Dipteryx alata</i> Vog.	baru	2
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	jacarandá-paulista	1.528
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	balsamo	237
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	ólho-de-cabra	2
<b>LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE</b>		
<i>Acacia ferruginea</i> DC.	acacia-ferruginea	3
<i>Leucana leucocephala</i> (Lm.) R. de Wit	leucena	10.984
<b>LYTHRACEAE</b>		
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hill.	dedaleiro	6
<b>MALPIGHIACEAE</b>		
<i>Byrsonima</i> sp.	murici	28
<b>MELIACEAE</b>		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	4
<i>Melia azedarach</i> L.	santa-barbara	55
<b>MIMOSACEAE</b>		
<i>Albizia lebbbeck</i> L. Benth.	albizia	360
<i>Inga</i> sp.	ingá	49
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	guaruaia	1.596
<b>MONIMIACEAE</b>		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negamina	4
<b>MORACEAE</b>		
<i>Ficus</i> sp.	figueira	47
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	mamica-de-cadela	157
<b>MYRTACEAE</b>		
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	17.066
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston.	jambo	33
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	81
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	10

<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	gabirola	1
ORQUÍDEA		
	orquídeas	197
PALMAE		
<i>Licuala grandis</i> H. Wendl. Ex. Linden	palmeira-leque	50
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora alata</i> Ait.	maracuja doce	4
RHAMNACEAE		
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reiss.	cafezinho	22
RUBIACEAE		
<i>Alibertia edulis</i> Rich.	marmelo	511
<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	quina-doce	9
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	24
RUTACEAE		
<i>Citrus limon</i> (L.) Burn.f.	limao	3
<i>Zanthoxylum hasslerianum</i> (Chodat) Pirani.	mamica-de-porca	15
SAPINDACEAE		
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá	69
SAPOTACEAE		
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk	japeba	5
VOCHYSIACEAE		
<i>Quelea dichotoma</i> (Warm.) Stafl.	pau-terra-folha-larga	1
não identificadas	N.I.	22
	grão-de-galo	13
	espinho-cruzeta	6
	fumo-bravo-de-árvore	2
	calunga	1
	abrico-da-praia	1
	uva-do-brejo	1

O Gráfico 1 apresenta a proporção do número de indivíduos amostrados de cada espécie. Nota-se que a espécie exótica *Syzygium cumini* apresenta-se elevada quantidade de indivíduos quando comparada com as demais espécies, isto ocorre devido à alta produção de sementes e baixa incidência de predação em todos os estágios de desenvolvimento dos indivíduos desta espécie. Esta espécie tem por característica a formação de bancos de plântulas.



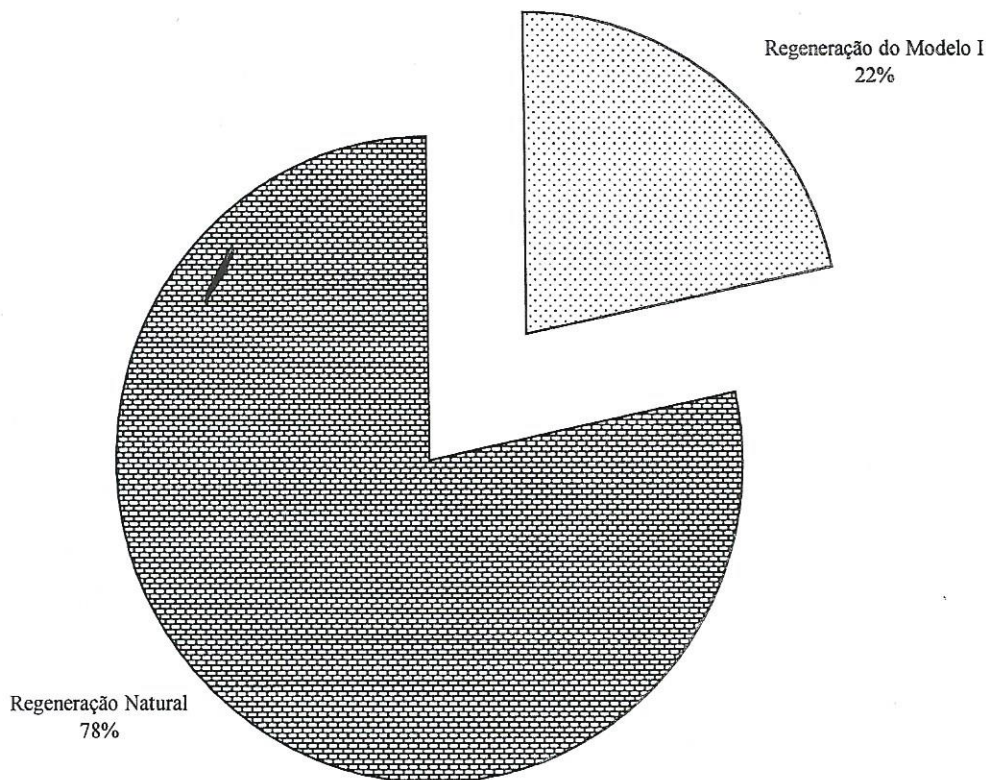


**Gráfico 1.** Proporção do número de indivíduos amostrados de cada espécie no modelo I do reflorestamento ciliar.

As espécies implantadas no reflorestamento ciliar no modelo I produziram descendentes que ocuparam a área de uma forma satisfatória, e também, estas espécies proporcionaram condições adequadas para que ocorresse a regeneração natural das espécies nativas desta região, numa proporção bem maior que a regeneração do reflorestamento ciliar, como está apresentado no Gráfico 2.

Mesmo que as espécies do modelo I de plantio apresentam um valor satisfatório de regeneração por serem a maioria espécies que produzem muitos descendentes, isto não interferiu na regeneração das espécies nativas, pois houve um aumento da diversidade de espécies de 22 % para 78 %. Estes valores percentuais referentes a regeneração foram obtidos atra-

vés do número de indivíduos levantados nos modelos de plantio.



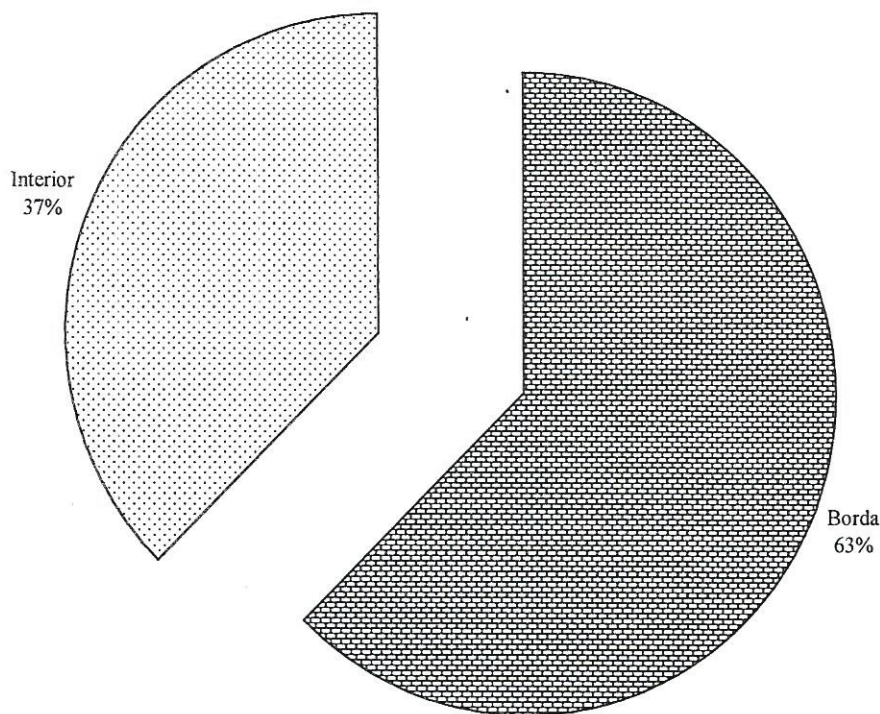
**Gráfico 2.** Proporção de regeneração das espécies do reflorestamento no modelo I e natural no reflorestamento ciliar.

Outra preocupação em recuperação de áreas degradadas e como a regeneração natural esta ocorrendo dentro do reflorestamento ciliar as diferença apresentadas nas bordas e no interior da mata, como está apresentado no Gráfico 3.

No modelo I de plantio, verifica-se maior ocorrência de regeneração natural na borda. Mas o interior do reflorestamento ciliar também favoreceu a regeneração natural, mesmo ocorrendo a metade do que houve na borda. De acordo com Alves Jr. et al. (2007), a área de borda apresenta maior densidade e diversidade de espécies arbóreas que no interior do fragmento. É natural que isto ocorra, pois a competição por luz e nutrientes no interior do reflorestamento ciliar é muito maior. No pre-

sente trabalho as espécies ficaram uma clareira para desenvolver e possivelmente atingir o dossel da mata.





**Gráfico 3.** Proporção de regeneração natural que está ocorrendo na borda e no interior do modelo I do reflorestamento ciliar.

O modelo I do reflorestamento ciliar foi plantado em um período que não havia muitos estudos sobre a dinâmica da sucessão das espécies arbóreas, mesmo assim, as espécies implantadas favoreceram a regeneração natural, sendo a escolha das espécies importante para dinâmica da vegetação estabelecida. Visto que o levantamento da regeneração natural apresentou alta diversidade garantindo a dinâmica da sucessão das espécies, o que segundo Gómez-Pompa, 1971, citado por Kageyama & Gandara, 2004, é o mecanismo responsável pela auto-renovação das florestas tropicais.

Trabalho realizado em área riparia de região de Cerrado para verificar se o plantio de *Pinus elliottii* influencia na regeneração nativa em vários espaçamentos, inclusive 3 x 2 m

igual ao presente trabalho, foram observadas 59 espécies lenhosas e destas 21 espécies sob as copas do *Pinus* e em média foram amostrados 4.398 ind.ha<sup>-1</sup> (MODNA et al., 2010). Nos modelos de plantio sob o reflorestamento ciliar foram estimados 111.095 ind.ha<sup>-1</sup> no modelo I e 91.041 ind.ha<sup>-1</sup> no modelo II. No estudo de regeneração natural com DAP < 5 cm e ≥ 1,30 m de altura na região de Mata Atlântica no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* abandonado após termino da exploração comercial, foram identificadas 111 espécies e 3.864 ind.ha<sup>-1</sup>.

## MODELO II

Foram levantadas no reflorestamento ciliar do modelo II de plantio 41 espécies, 23 famílias e 30 espécies não foram identificadas, totalizando 5.681 indivíduos amostrados (Tabela 3).

A família Myrtaceae apresentou a maior diversidade com sete espécies, seguida por Leguminosae-Caesalpinoideae, Mimosaceae e Rubiaceae com três espécies cada. O interessante na diversidade de espécies nestas famílias é que a maioria das árvores é frutífera, o que atrai a fauna local para se alimentar e com isto, promove a distribuição e introdução de novas espécies neste reflorestamento ciliar. Marangon et al. (2003) levantaram uma diversidade de espécies para estas famílias nesta

mesma proporção em floresta estacional semi-decidual.

As espécies *Leucana leucocephala*, *Anadenanthera falcata* e *Mabea fistulifera* foram às espécies com o maior número de indivíduos 2.018, 1.418 e 1.087, respectivamente. Estas espécies produzem uma quantidade muito grande de sementes e por este motivo apresenta a maior abundância de regeneração.

O número de espécies levantadas confirma uma diversidade significativa mostrando que, mesmo que haja espécies produzindo um número elevado de indivíduos não compromete a sucessão ecológica no reflorestamento ciliar.

**Tabela 3.** Espécies e famílias amostradas no levantamento da regeneração natural no reflorestamento ciliar no modelo II de plantio.

FAMILIA	Espécies	Nome vulgar	Indivíduos
ANACARDIACEAE			
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	gonçalo-alves	1
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	aroeira	89
ANNONACEAE			
	<i>Annona dioica</i> St. Hill.	marolo-rasteiro	12
APOCYNACEAE			
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	mangaba	2
ASTERACEAE			
	<i>Vernonia</i> spp.	assapeixe	1
BIGNONIACEAE			
	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipê-amarelo-campo	3
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	jacarandá-caroba	1
DILLENIACEAE			
		lianas	57
EUPHORBIACEAE			
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	canuto-de-pito	1.087
FABACEAE			
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Alemão ex Benth.	jacaranda-da-bahia	2
HIPPOCRATEACEAE			
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr.	bacupari	4
LEGUMINOSA-CAESALPINOIDEAE			



<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-de-copaiba	4
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim-do-campo	1
<i>Peltophorum dubium</i> (Sprengel) Taubert	canafístula	4
LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE		
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	jacarandá-paulista	4
LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE		
<i>Acacia ferruginea</i> DC.	acacia-ferrugina	2
<i>Leucana leucocephala</i> (Lm.) R. de Wit	leucena	2.018
MELIACEAE		
<i>Melia azedarach</i> L.	santa-barbara	23
MIMOSACEAE		
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	angico-roxo	1.418
<i>Inga</i> sp.	ingá	16
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	guaruaia	1
MONIMIACEAE		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negamina	1
MORACEAE		
<i>Ficus</i> spp.	figueira	6
MYRTACEAE		
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	gabioba	1
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	1
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg.	cambuim	1
<i>Plinia trunciflora</i> Berg	jaboticaba	23
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	6
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	53
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston.	jambo	6
ORQUIDEA		
	orquídeas	2
PALMAE		
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	macauva	1
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora alata</i> Ait.	maracujá-doce	2
RHAMNACEAE		
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reiss.	cafezinho	667
RUBIACEAE		
<i>Alibertia edulis</i> Rich.	marmelo	97
<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	quina-doce	11
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	10
SAPINDACEAE		
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá	7
não identificada	N.I.	30
	calunga	1
	espinho-cruzeta	4
	fumo-bravo-de-árvore	1

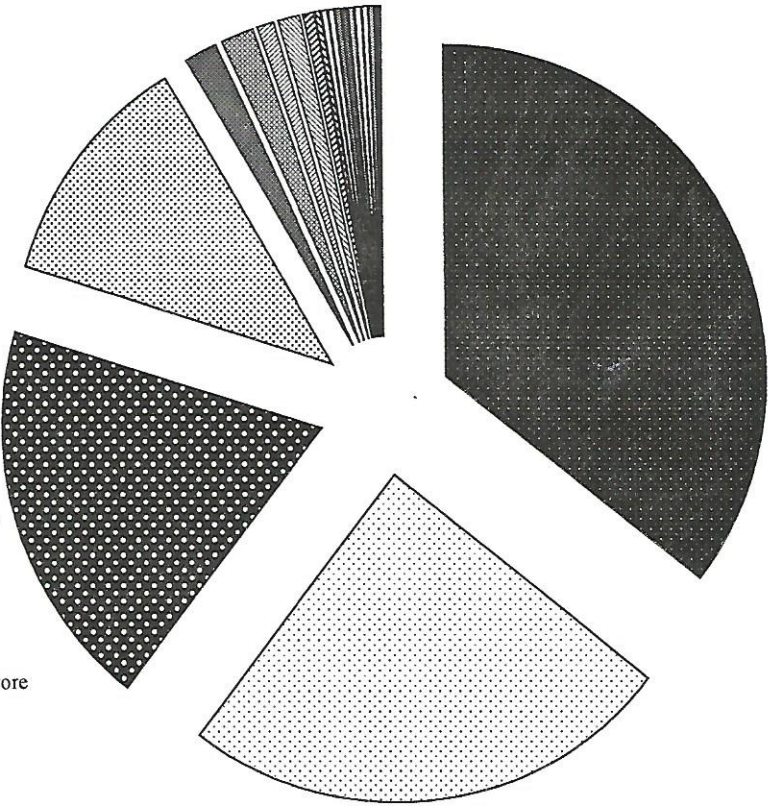
Os modelos de plantio estão promovendo a recuperação deste ecossistema ciliar. Esta ocorrendo à introdução de novas espécies através de sementes e frutos que são trazidas pelo vento e animais silvestres. Ocorre também à troca de sementes, frutos e pólen entre os modelos de plantio e com outros fragmentos florestais que se encontra ao redor devido ao número de espécies diferentes das que foram plantadas.

O Gráfico 4 apresenta a proporção do número de indivíduos amostrados de cada espécie. Este levantamento mostra que as espé-

cies se comportam de modo diferentes e deve-se levar em conta a ecologia de cada espécie no ecossistema, sua forma de dispersão, habitats de regeneração, padrão espacial entre outros. Os padrões espaciais das espécies podem ser variáveis no tempo e a curtas distancias (VIEIRA & COUTO, 2001).

As mesmas espécies podem variar sua densidade de indivíduos em função das características de cada ambiente, desde as matas ciliares as florestas semidecíduas (DURIGAN & LEITÃO FILHO, 1995; CUSTÓDIO FILHO et al., 1994).

- leucena
- canuto-de-pito
- marmelo
- ▨ lianas
- ▨ N.I.
- santa-barbara
- ▨ marolo-rasteiro
- ▨ jenipapo
- figueira
- jambo
- espinho-cruzeta
- ▨ bacupari
- ▨ ipê-amarelo-campo
- ▨ maracuja-doce
- ▨ acacia-ferruginea
- ▨ alecrim-do-campo
- guarucaia
- pitanga
- calunga
- negamina
- macauva
- angico-roxo
- cafezinho
- ▨ aroeira
- ▨ jambolão
- ▨ jaboticaba
- ingá
- quina-doce
- camboatá
- goiaba
- canafistula
- jacarandá-paulista
- óleo-de-copaiba
- orquideas
- jacaranda-da-bahia
- mangaba
- assapeixe
- ▨ jacarandá-caroba
- fumo-bravo-de-árvore
- gonçalo-alves
- gabirola
- cambuim



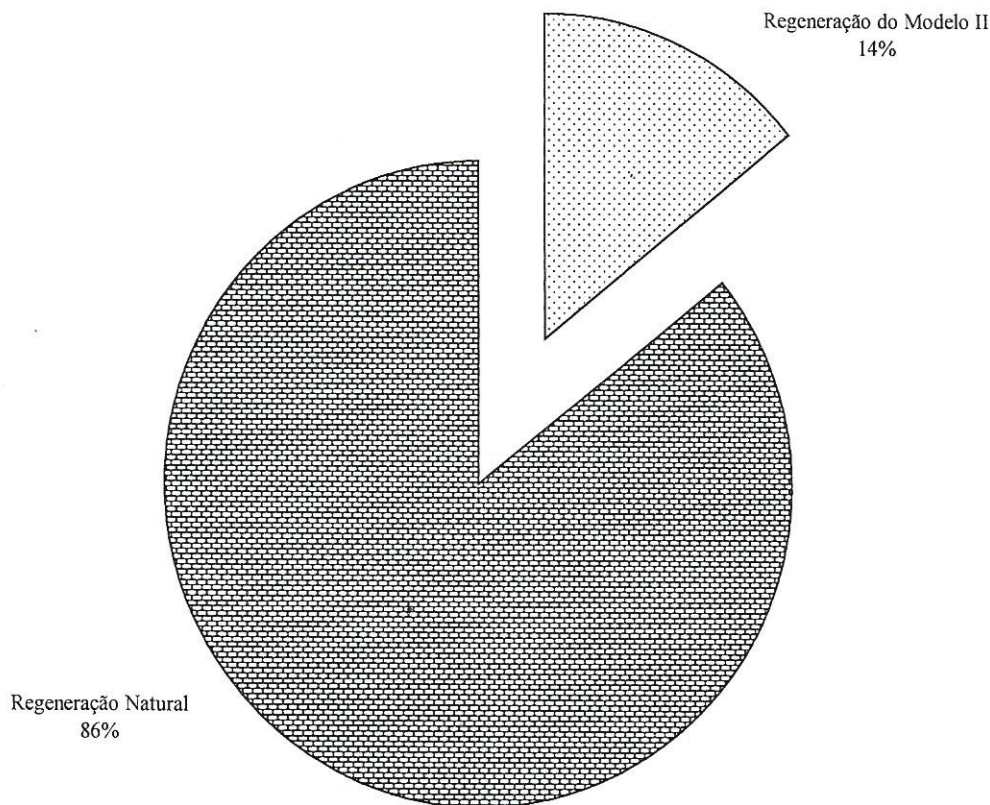
**Gráfico 4.** Proporção do número de indivíduos amostrados de cada espécie no modelo II do reflorestamento ciliar.



A *Leucana leucocephala* apresentou uma densidade semelhante entre os modelos de plantio, portanto, esta espécie está bem adaptada às condições deste ambiente, produzindo sementes suficientes para povoar os modelos de plantio. A presença de Dilleniaceae neste modelo é menor que no modelo I, esta

família esta se comportando de forma diferente entre os modelos de plantio.

Houve aumento do número de 14 espécies (14 %) para 41 na regeneração (86 %) que contribuíram para uma mudança florística no modelo II de plantio (Gráfico 5).

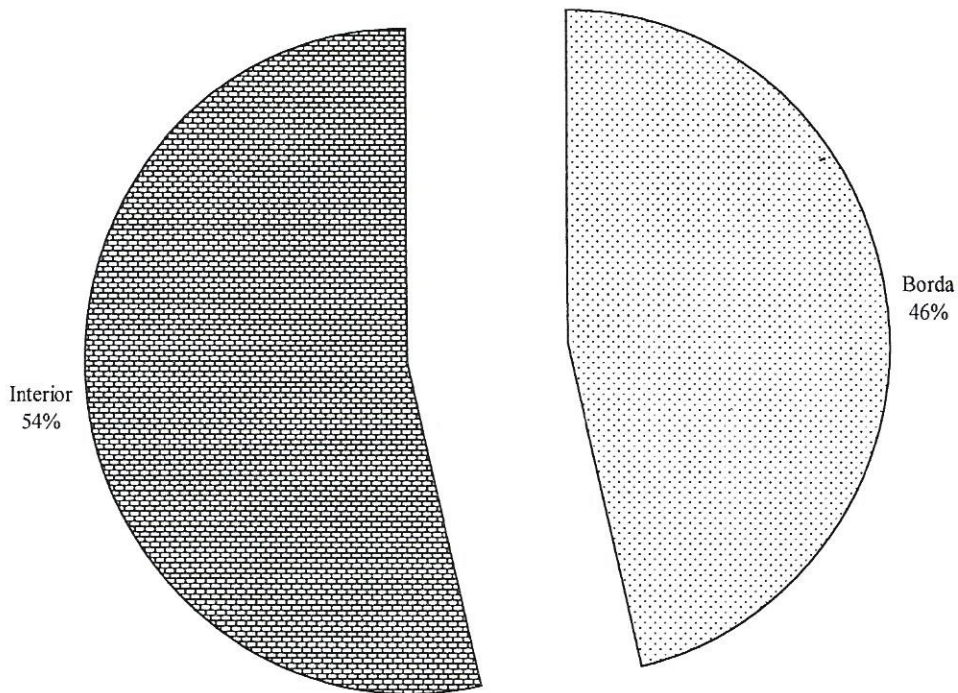


**Gráfico 5.** Proporção de regeneração das espécies do reflorestamento no modelo II e natural no reflorestamento ciliar.

Como no modelo I de plantio considerou-se como regeneração natural todas as espécies que não fazem parte do modelo de plantio.

Este aumento da diversidade de espécies é devido às espécies que foram utilizadas no reflorestamento ciliar que estão contribuindo para que ocorra uma evolução estrutural ao longo do tempo, fornecendo condições para que este reflorestamento ciliar se torne uma mata madura.

O modelo II de plantio do reflorestamento ciliar esta proporcionando uma regeneração semelhante na borda e no interior da mata (Gráfico 6). Portanto, este modelo tem menor efeito de borda sobre sua regeneração, logo as condições do modelo II, relacionada a competição por luz e nutrientes no interior do reflorestamento ciliar, está equilibrada quando comparado com a borda. Estes resultados são contrários aos dos encontrados por Alves Jr. et al. (2007).



**Gráfico 6.** Proporção de regeneração natural que está ocorrendo na borda e no interior do modelo II do reflorestamento ciliar.

O modelo II de plantio para o local de estudo apresenta uma distribuição de espécies que favorece a regeneração natural devido à alta diversidade de espécies encontradas e as condições oferecidas para o desenvolvimento das espécies.

Modna et al. (2010) observaram, no sub-bosque de *Pinus* espécies da família Myrtaceae típicas de cerrado que tem crescimento lento e não suportam a competição com gramineas invasoras, esta família, apresentou a maior diversidade no modelo II. E Onofre et al. (2010), encontraram em grande abundância no estudo de sub-bosque de *Eucalyptus saligna*, regeneração natural de várias famílias entre elas a Myrtaceae, que em sua maioria produzem frutos suculentos, relacionados ao consumo e dispersão de propágulos pela avifauna.

## CONCLUSÕES

Em termos qualitativos e quantitativos os modelos de plantio do reflorestamento ciliar estão proporcionando condições para o aumento da diversidade de espécies, e a dinâmica sucessional das espécies.

Entre os modelos de plantio existem diferenças quanto à diversidade e abundância de espécies.

As famílias Annonaceae, Bignoniaceae, Leguminosae-Papilionoideae e Myrtaceae são as que apresentaram maior diversidade nos modelos de plantio do reflorestamento ciliar.

No levantamento da regeneração natural as espécies nativas são predominantes nos modelos de plantio.



## AGRADECIMENTOS

À Fundação para o Desenvolvimento da UNESP – FUNDUNESP pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, W.A.N. **Matas ciliares: recuperar, restaurar ou recompor? Conceitos e implicações teóricas.** Botucatu: Unesp/FCA, 1992. 13p. (Palestra - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas).

AB´SABER, A.N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. p.15-25.

ALVES JUNIOR, F.T; BRANDÃO, C.F.L.S.; ROCHA, K.D.; MARANGON, L.C; FERREIRA, R.L.C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.1, n.1, p.49-56, 2007.

CUSTÓDIO FILHO, A.; FRANCO, G.A.D.C.; NEGREIROS, O.C.; MARIANO, G.; GIANNOTTI, E.; DIAS, A.C. Composição florística da vegetação arbórea da floresta mesófila semi-decídua da Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.6, p.99-111, 1994.

DEMATTÊ, J.L.I. **Levantamento detalhado dos solos do campus experimental de Ilha Solteira.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1980. 131p.

DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H.F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do Oeste Paulista. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.7, n.1, p.197-239, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA

AGROPECUARIA - Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 412 p.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares conservação e recuperação.** 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. p. 249-269.

LEITÃO FILHO, H.F. Recomposição de florestas, alguns aspectos básicos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 9, 1992, Ilha Solteira. **Programa e resumos...** Ilha Solteira: UNESP/FEIS/Departamento de Biologia, 1992. p.99.

MARANGON, L.C.; SOARES, J.J.; FELICIANO, A.L.P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Árvore**, Viçosa, v.27, n.2, p. 207-215, 2003.

MODNA, D.; DURIGAN, G.; VITAL, M.V.C. *Pinus elliottii* Engelm como facilitadora da regeneração natural da mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.38, n.85, p.73-83, 2010.

ONOFRE, F.F.; ENGEL, V.L.; CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smth. Em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.38, n.85, p.39-52, 2010.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: UFV, Departamento de Solos, 1998. p.183-196.

SALVADOR, J.L.G. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reser-**

vatórios. 2 ed. São Paulo: CESP/ARI, 1989. 15p. (Série Divulgação e Informação, 105).

VIEIRA, M.G.L.; COUTO, H.T.Z. Estudo do tamanho e número de parcelas na Floresta Atlântica do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.60, p.11-20, 2001.