



Revista Árvore

ISSN: 0100-6762

r.arvore@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa  
Brasil

Ferreira da Nóbrega, Assíria Maria; Valiengo Valeri, Sérgio; Paula, Rinaldo César de; Silva, Sérgio  
Adriano da  
Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu,  
Luiz Antônio - SP  
Revista Árvore, vol. 32, núm. 5, outubro, 2008, pp. 909-920  
Universidade Federal de Viçosa  
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48813384016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## REGENERAÇÃO NATURAL EM REMANESCENTES FLORESTAIS E ÁREAS REFLORESTADAS DA VÁRZEA DO RIO MOGI-GUAÇU, LUIZ ANTÔNIO - SP<sup>1</sup>

Assíria Maria Ferreira da Nóbrega<sup>2</sup>, Sérgio Valiengo Valeri<sup>3</sup>, Rinaldo César de Paula<sup>3</sup> e Sérgio Adriano da Silva<sup>4</sup>

**RESUMO** – O trabalho objetivou descrever e avaliar a estrutura da regeneração de espécies arbóreas em dois remanescentes naturais e em três áreas reflorestadas com espécies nativas e em um povoamento de *Eucalyptus robusta*, situados em área de várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP (21°31'S e 47°55'W). Foram amostradas 40 subparcelas de 2 m<sup>2</sup> em cada remanescente natural e sub-bosque de eucalipto e 60 subparcelas de 3,5 m<sup>2</sup> em cada área reflorestada. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos de regeneração com altura  $\geq$  10 cm e diâmetro do caule até a altura do peito (DAP)  $<$  5,0 cm e analisados separadamente, em quatro classes de altura, a diversidade florística, a regeneração natural (Rn%), o valor de importância (VI) e a similaridade da regeneração com indivíduos de DAP  $\geq$  5 cm. Foram identificados 1.990 indivíduos, pertencentes a 24 famílias, 46 gêneros e 51 espécies. *Cabralea canjerana*, *Psidium cattleianum*, *Nectandra megapotamica*, *Acacia polyphylla* e *Syzygium cumini* estavam entre as espécies mais representadas nas quatro categorias de tamanho. O reflorestamento com espécies nativas em áreas degradadas da várzea do rio Mogi-Guaçu promoveu a regeneração natural com biodiversidade superior aos remanescentes naturais de florestas ciliares sob efeito de borda e contribuiu para com o processo de restauração de ecossistemas florestais. O povoamento de *Eucalyptus robusta* com cerca de 20 anos de idade favoreceu a regeneração de espécies climáticas e secundárias.

Palavras-chave: Fitossociologia, índice de diversidade e *Eucalyptus robusta*.

## NATURAL REGENERATION IN FOREST REMAINDERS AND REFORESTED AREAS OF “MOGI-GUAÇU” RIVER FLOODPLAIN IN LUIZ ANTÔNIO COUNTY, SÃO PAULO, BRAZIL

**ABSTRACT** – The phytosociology of the woody stratum of both young regenerating individuals and seed banks are quality indicators of heterogeneous reforestations. The objective of this research was to evaluate the structure of regeneration of the arboreal species in two natural remainders, in three areas reforested with native species and in a *Eucalyptus robusta* settlement located in a floodplain of Mogi-Guaçu river in Luiz Antônio County (21°31'S and 47°55'W), São Paulo, Brazil. Sampling was collected in 40 subplots of 2 m<sup>2</sup> in of each natural remainder and each eucalyptus sub-forest, as well as 60 subplots of 3.5 m<sup>2</sup> in each area reforested. All individuals with height  $\geq$  10 cm and diameter at breast height (DBH)  $<$  5.0 cm were measured and analyzed separately in four height classes according to floristic diversity, similarity, density, frequency, dominance, importance value and natural regeneration. A total of 2,010 individuals were identified, belonging to 24 families, 46 genera and 51 species. The species with greater importance values were *Cabralea canjerana*, *Psidium cattleianum*, *Nectandra megapotamica*, *Acacia polyphylla* and *Syzygium cumini*, well represented in the four height classes. Reforestation with native species in a degraded Mogi-Guaçu River floodplain promoted natural regeneration with more biodiversity than in natural remainders submitted to border effect, and contributed to the forest ecosystem restoration process. The 20-year-old *Eucalyptus robusta* plantation promoted the regeneration of climax and secondary species.

Keywords: Phytosociology, diversity index and *Eucalyptus robusta*.

<sup>1</sup> Recebido em 03.02.2007 e aceito para publicação em 22.08.2008.

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: <amfnobrega@ig.com.br>

<sup>3</sup> UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Departamento de Produção Vegetal. 14884-900 Jaboticabal-SP. Bolsista do CNPq. E-mail: <valeri@fcav.unesp.br> e <rcpaula@fcav.unesp.br>.

<sup>4</sup> Setor de Pesquisa e Gestão Ambiental da International Paper do Brasil. E-mail: <sergio.silva@vcp.com.br>.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de fragmentação florestal de origem antrópica no Brasil iniciou a partir de 1500, com a conquista deste continente pelos europeus. Inicialmente, em decorrência da extração de madeiras como o pau-brasil para o comércio ou, simplesmente, a derrubada da floresta para fins energéticos e implantação de infraestrutura urbana. Depois disso, os principais fatores da fragmentação foram os ciclos econômicos, como a conquista de terras para a agricultura, mineração e construção de barragens de rios (FISZON et al., 2003).

Nas áreas de alta densidade populacional, restaram fragmentos florestais isolados e florestas ciliares degradados por ações antrópicas e pelos efeitos de borda que favorecem o crescimento de espécies pioneiras. Entre essas espécies, destacam-se espécies arbóreas de crescimento rápido, lianas e gramíneas. Assim, esses ecossistemas florestais alterados pela ação antrópica apresentam baixa diversidade de espécies e desequilíbrio na proporção dos três grupos ecológicos sucessionais dos indivíduos arbóreos, a saber: das pioneiras, das secundárias e das climácicas (SCARIOT et al., 2003).

Entre as técnicas mais importantes para a recuperação de ecossistemas florestais degradados, podem ser citadas: a revegetação, que seleciona espécies dos três grupos ecológicos; a escolha de espaçamento e arranjo de plantio (blocos e quincôncios, entre outros), a condução da regeneração natural e os plantios de enriquecimento (BARBOSA, 2006).

Para que ocorra regeneração natural em uma área virtualmente degradada ou em processo de degradação, são necessárias algumas condições, como o cessar dos processos causadores da degradação, entre eles pastoreio e incêndios, a existência de fonte de propágulos (banco de sementes do solo, chuva de sementes), presença de dispersores, boas condições microclimáticas e edáficas, ausência de predadores e agentes antrópicos, para o estabelecimento e ocorrência do ciclo de vida completo das plântulas (FARIA et al., 2001).

O entendimento dos processos de regeneração natural é importante para o sucesso do manejo das florestas (DANIEL e JANKAUSKIS, 1989). Os estudos de regeneração natural, de dinâmica dos processos de sucessão ecológica e do banco de sementes são fundamentais para o entendimento do estabelecimento e evolução de um ecossistema florestal (NAPPO et al., 1999). Para Rodrigues (1999), a regeneração natural

pode ser avaliada por meio de um levantamento florístico e, ou, estrutural (densidade, dominância e frequência por espécie), de plântulas ou de indivíduos jovens, usando-se qualquer método fitossociológico.

No Estado de São Paulo, existem 4.372 fragmentos florestais menores do que 10 ha contra 47 fragmentos maiores do que 400 ha, e a maioria está sob efeito de borda (KRONKA et al., 2005). Segundo Barbosa (2000), estima-se que o Estado possui cerca de 600.000 ha de áreas de preservação permanentes degradadas e situadas ao longo dos cursos d'água, que precisam ser reflorestadas. Os estudos de regeneração natural devem ser usados como indicadores da capacidade de resiliência de ecossistemas florestais e da qualidade dos reflorestamentos heterogêneos, com base em Barbosa (2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a regeneração natural em remanescentes naturais e áreas reflorestadas com espécies nativas e em um povoamento de *Eucalyptus robusta*, situados em uma várzea do rio Mogi-Guaçu, a fim de verificar se as espécies dos remanescentes naturais estão se regenerando nas áreas reflorestadas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Descrição do meio físico

Este trabalho foi realizado na Fazenda Guataparã, pertencente à companhia International Paper do Brasil, localizada no Município de Luiz Antônio, SP (21° 31'S e 47° 55'W).

A topografia da região é plana, com altitude média de 500 m. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa subtropical (quente de inverno seco). A área de estudo apresenta duas fitofisionomias, com base em Leitão-Filho (1982). A primeira é uma floresta latifoliada semicaducifolia com inundações esporádicas (mata ciliar), localizada nas proximidades do rio Mogi-Guaçu e denominada ripária RIP1 (5,89 ha). Esse rio tem por característica mudar periodicamente de lugar e, provavelmente, no passado seu trajeto deveria ter sido ao lado da Mata Ciliar denominada ripária RIP2 (16,41 ha). A segunda fitofisionomia é uma floresta latifoliada higrófila (mata de brejo). Na área de estudo, o solo predominante é o Neossolo Flúvico Distrófico (EMBRAPA, 1999).

## 2.2. Histórico das áreas de estudo

Há mais de 20 anos, parte da Mata Ciliar paludosa da várzea, inundável apenas no período das chuvas, foi substituída pelo cultivo de arroz e, posteriormente, abandonada, favorecendo o estabelecimento de diversas gramíneas como capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), capim-colonião (*Panicum maximum*), braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-navalha (*Echinochloa polystachya*), entre outras. A Guataparã Florestal efetuou o plantio de um talhão de *Eucalyptus robusta* no interior da várzea de 3,46 ha, entre as florestas ripárias RIP1 e RIP2, em 1983, no espaçamento de plantio 3 m x 2 m. Durante o período de dezembro de 1990 a maio de 1992, a Votorantim Celulose e Papel efetuou três reflorestamentos com 41 espécies nativas em cada um, denominados R1 (16,1 ha), R2 (21,8 ha) e R3 (21,9 ha), tendo sido adotado o espaçamento médio de 3 m x 2 m. Também, foram plantadas mudas de jabolão (*Syzygium cumini*) nos três reflorestamentos, além de cássia-nodosa (*Cassia nodosa*) em R1, mangueira (*Mangifera indica*) em R2 e R3 e tento-carolina (*Adenanthera pavonina*) em R3.

## 2.3. Amostragem

A amostragem dos indivíduos em regeneração foi realizada nos dois remanescentes naturais (RIP1 e RIP2), em três áreas de reflorestamento com espécies nativas (R1, R2 e R3) e em um povoamento de *Eucalyptus robusta* com idade de 19 anos e plantado no espaçamento 3 m x 2 m.

Foram registrados os indivíduos vivos de espécies arbóreas com diâmetro à altura do peito (a 1,30 m do nível do solo) – DAP < 5,0 cm e que se encontravam regenerando naturalmente no sub-bosque das áreas de amostragens. Para a avaliação da similaridade florística de Jaccard entre o estrato arbóreo (árvores com DAP ≥ 5,0 cm) e o sub-bosque em regeneração, foram usados os dados disponibilizados por Nóbrega (2003).

As amostragens foram realizadas em 20 parcelas de 10 m x 10 m em cada área, entre julho e setembro de 2002. Foram usadas duas subparcelas de 2 m x 1 m nos remanescentes naturais e sub-bosque de eucalipto e nas áreas de reflorestamento heterogêneo (R1, R2 e R3) três faixas de 3,5 m x 1,0 m, todas locadas aleatoriamente, por meio de sorteio, dentro de cada parcela. Em seguida, foram amostrados todos os indivíduos de espécies arbóreas com altura superior

a 10 cm, os quais foram classificados em quatro classes de tamanho, conforme Finol (1971), em: Ct I – indivíduos com altura de 0,10 – 0,50 m; Ct II – indivíduos com altura de 0,51 – 1,0 m; Ct III – indivíduos com altura de 1,0 – 2,0 m; e Ct IV – indivíduos com altura superior a 2,0 m e DAP < 5,0 cm.

O diâmetro do caule foi medido a 7 cm de altura do solo, para evitar a região de engrossamento irregular que ocorre na parte inferior do caule das plantas encontradas no local. A identificação taxonômica foi realizada com o auxílio de especialista do Herbário do Departamento de Botânica da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz,” da Universidade de São Paulo.

## 2.4. Parâmetros avaliados

Para análise da regeneração natural, foram calculados os seguintes descritores: densidade, frequência, classe de tamanho, abundância relativa, regeneração natural, valor importância (VI), índices de Shannon (H') e equabilidade (J), conforme Carvalho (1984) e Caldato et al. (1996). A análise da estrutura vertical foi feita por meio da posição sociológica (CARVALHO, 1984). As famílias foram organizadas de acordo com a proposta da Angiosperm Phylogeny Group II (APGII) de 2003, com base em Souza e Lorenzi (2005). Quanto aos grupos ecológicos de sucessão, as espécies foram classificadas em pioneiras, secundárias e climáticas, de acordo com os critérios estabelecidos por Budowsky (1965) e com base nas características das espécies descritas por Lorenzi (1992), Lorenzi (1998) e Carvalho (2003).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 1990 indivíduos na composição florística da regeneração natural, sendo estes distribuídos em 46 gêneros, 24 famílias e 51 espécies. Das espécies registradas, 51 foram identificadas e duas não-identificadas (Quadro 1). Há uma variação entre os números de indivíduos observados por espécie, com alta predominância de *Nectandra megapota*, espécie climática que apresenta alta capacidade de regeneração em ambientes sombreados do interior de Florestas Tropicais Semidecíduas, com 20,93% do total de indivíduos amostrados, seguida de *Cabralea canjerana*, *Pisidium cattleyanum*, *Acacia polyphylla*, *Inga striata*, *Cecropia hololeuca* e *Sebastiania commersoniana*, todas representando 68% dos indivíduos observados (Quadro 1).

**Quadro 1** – Famílias, espécies, nomes regionais, número de indivíduos (N) e grupo ecológico (GE) observados na várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP**Table 1** – *Families, species, regional names, number of individuals (N) and ecological group (GE) observed in a Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antônio-SP, Brazil*

Famílias	Espécies	Nomes Regionais	N	GE <sup>1</sup>
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira-verdadeira	13	C
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-mansa	1	P
<b>Apocynaceae</b>	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	Peroxa-rosa	8	C
	<i>Tabernaemontana hystrix</i> (Steud.) A. DC.	Leiteiro	74	P
<b>Arecaceae</b>	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	3	S
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Marte.) Standl.	Ipê-roxo	4	S
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sand.	Ipê-branco	1	S
<b>Cannabaceae</b>	<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sargent.	Joá-mirim, jameri	16	P
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Candiúba	33	P
<b>Clusiaceae</b>	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	Guanandi	14	C
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp & Endl.	Tapiá, boleiro	8	P
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	34	P
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L. B.	Branquilha	85	P
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudo-de-pito	2	P
<b>Fabaceae Caesalpinioideae</b>	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrud.) ex DC.	Chuva-de-ouro	11	S
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo-de-copaíba	9	S
	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i>	Jatobá	2	C
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	1	S
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	1	S
<b>Fabaceae Mimosoideae</b>	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro	169	P
	<i>Albizia hasslerii</i> (Chodat) Burr.	Farinha-seca	68	S
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	1	S
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	3	S
	<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	99	S
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	Pau-jacaré	5	P
<b>Fabaceae Papilionoideae</b>	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuvinha	2	S
	<i>Sweetia fruticosa</i> (L.) Spreng.	Guaicara	1	C
<b>Lauraceae</b>	<i>Nectandra megapota mica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	407	C
<b>Magnoliaceae</b>	<i>Talauma ovata</i> A. St. Hil.	Pinha-do-brejo	8	S
<b>Malvaceae</b>	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-de-jangada	62	S
<b>Meliaceae</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	284	S
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Marinheiro-do-brejo	2	S
<b>Melastomataceae</b>	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cong.	Manacá-da-serra	14	P
<b>Myrsinaceae</b>	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Capororoca-vermelha	38	P
	<i>Rapanea guyanensis</i> Aubl.	Capororoca-branca	1	P
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eugenia florida</i> D.C.	Pimenteira	1	S
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	3	S
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Cambuí	1	S
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá-do-campo	229	S
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	39	S
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston <sup>2</sup>	Jambo	1	Nc
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels <sup>2</sup>	Jambolão	59	S
<b>Polygonaceae</b>	<i>Triplaris americana</i> L.	Pau-formiga	20	S
<b>Rubiaceae</b>	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	32	S
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Veludinho	3	S
<b>Rutaceae</b>	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Guaxupita, pau-de-cotia	1	C
	<i>Metrodorea nigra</i> A. St. Hil.	Pau-fero	1	S
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	10	S
<b>Sapindaceae</b>	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabão-de-soldado	2	S
<b>Urticaceae</b>	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	93	P
<b>Vochysiaceae</b>	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra	2	S
<b>Indeterminadas</b>	Desconhecida 1	-	8	Nc
	Desconhecida 2	-	1	Nc

<sup>1</sup> P = pioneira, S = secundária, C = climácica e Nc = não classificada e <sup>2</sup> espécie exótica.

Em levantamento fitossociológico realizado nas mesmas áreas e analisando a vegetação arbórea ( $DAP \geq 5,0$  cm), constatou-se a existência de 2.295 indivíduos distribuídos em 60 espécies arbóreas identificadas. Entre estas, 32 espécies foram encontradas no levantamento da regeneração natural. Quinze espécies da regeneração natural não apresentaram indivíduos na vegetação arbórea (indivíduos com  $DAP \geq 5,0$  cm), sendo elas *Aspidosperma polyneuron*, *Cabralea canjerana*, *Esenbeckia grandiflora*, *Eugenia pyriformis*, *Guarea guidonia*, *Guettarda viburnoides*, *Mabea fistulifera*, *Myracrodruon urundeuva*, *Myrcia multiflora*, *Pterogyne nitens*, *Qualea grandiflora*, *Rapanea guyanensis*, *Sapindus saponaria*, *Syzygium jambos* e *Talauma ovata*. Esses resultados indicam que já estava ocorrendo regeneração de espécies no reflorestamento artificial e que essa prática favoreceu a presença de animais disseminadores de sementes, elementos indispensáveis ao processo de restauração de ecossistemas florestais.

O Índice de Similaridade (ISJ) encontrado entre a vegetação do estrato arbóreo ( $DAP \geq 5$  cm) e a regeneração natural ( $DAP < 5$  cm) foi de 43%. Essa similaridade entre as florestas plantadas e as nativas deverá aumentar ao longo do tempo, à medida que a sucessão avance, com base em Silva Júnior et al. (2004). Santiago et al. (2005), analisando a fitossociologia de árvores adultas antes de um incêndio em 1994 e dos indivíduos arbóreos de

regeneração 6 anos após o incêndio, verificaram que 68% do total de 118 espécies em regeneração haviam sido encontradas no estrato arbóreo antes do incêndio. Antes do incêndio foram encontradas 99 espécies do estrato arbóreo. O incêndio causou a morte de cerca de 40% das árvores na mata, resultou em alterações no regime de luz no interior da mata e, conseqüentemente, favoreceu o estabelecimento de espécies intolerantes ao sombreamento.

Considerando os números de indivíduos, famílias, espécies e valores de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nas seis áreas avaliadas, a diversidade de espécies foi maior nas áreas de reflorestamento com espécies nativas do que nos remanescentes naturais e no povoamento de eucalipto (Quadro 2). Os valores de equabilidade ( $J$ ) indicam que a distribuição dos indivíduos por espécie foi mais regular e homogênea nas áreas de reflorestamento R1 e R3 em relação às demais áreas, onde ocorreu, relativamente, maior número de indivíduos de poucas espécies.

Esses valores estão próximos dos encontrados por Passos (1998) em Mata Ciliar do rio Mogi-Guaçu, Município de Mogi-Guaçu, SP, onde encontrou  $H' = 2,6$  nats ind<sup>-1</sup> e  $J = 0,8$ . Entretanto, os valores de  $H'$  das áreas deste estudo foram superiores ao encontrado por Durigan e Dias (1990) na Mata Ciliar da Fazenda Cananéia ( $H' = 1,39$  nats ind<sup>-1</sup>).

**Quadro 2** – Índice de diversidade de Shannon e Weaver ( $H'$ ) e equabilidade ( $J$ ) das espécies arbóreas em regeneração ( $DAP < 5,0$  cm) nos remanescentes naturais (RIP1 e RIP2), em povoamento de *Eucalyptus robusta* e nas áreas reflorestadas (R1, R2 e R3) da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP

**Table 2** – Shannon & Weaver diversity index ( $H'$ ) and equability ( $J$ ) of the arboreal species regeneration in the natural remainders (RIP1 e RIP2), in a *Eucalyptus robusta* plantation and in the reforestation areas with native species (R1, R2 e R3) at the Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antonio County, São Paulo State, Brazil

Áreas	Quantidades (Números)			Espécies	
	Indivíduos	Famílias	Espécies	( $H'$ )	( $J$ )
RIP1	270	13	14	1,9	0,7
RIP2	328	14	19	2,1	0,7
<i>Eucalyptus</i>	243	14	21	1,9	0,6
Reflorestamento R1	416	16	22	2,5	0,8
Reflorestamento R2	448	18	33	2,4	0,7
Reflorestamento R3	285	14	23	2,5	0,8
Grupos ecológicos das espécies (%)					
	Pioneiras	Secundárias	Climácicas	Nc <sup>1</sup>	Total
RIP1	25	70	5	0	100
RIP2	12	63	24	1	100
<i>Eucalyptus</i>	16	32	51	1	100
Reflorestamento R1	34	38	27	1	100
Reflorestamento R2	51	31	17	1	100
Reflorestamento R3	39 <sup>(2)</sup>	45	16	0	100

<sup>1</sup> Nc = não classificada e <sup>(2)</sup> presença de 20% de *Syzygium jambos*, com comportamento de espécies pioneiras no reflorestamento.



Verificou-se a predominância de espécies secundárias nos remanescentes florestais RIP1 e RIP2, sendo que as espécies com maiores valores de classe de tamanho (Ct%), abundância relativa (Ab%), regeneração natural (Rn%) e valor importância (VI) foram, respectivamente,

*Cabralea canjerana* e *Psidium cattleianum* (Quadros 2 e 3). No povoamento de eucalipto, o sombreamento favoreceu a regeneração da espécie climática *Nectandra megapotamica*, sendo a que apresentou os maiores valores de Ct%, Ab%, Rn% e VI (Quadros 2 e 4).

**Quadro 3** – Número de indivíduos presentes nas classes de altura Ct I, Ct II e CT III e parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em regeneração nos remanescentes naturais (RIP1 e RIP2) da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP

**Table 3** – Number of individuals presented in Ct I, Ct II e CT III height classes and phytosociological parameters of arboreal species of the natural remainders (RIP1 and RIP2) in a Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antônio-SP, Brazil

Espécies	Ct I	Ct II	Ct III	Ct IV	Ct %	Ab%	Fr%	Rn%	VI
<b>RIP1</b>									
<i>Cabralea canjerana</i>	10	45	57	-	42,5	41,5	25,7	36,6	67,2
<i>Psidium cattleianum</i>	7	17	17	-	14,5	15,2	17,1	15,6	32,3
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	5	24	15	-	16,4	16,3	15,0	15,9	31,3
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	8	11	-	7,8	7,4	10,0	8,4	17,4
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	5	8	-	5,4	5,2	7,9	6,1	13,0
<i>Inga striata</i>	1	10	1	-	4,6	4,4	6,4	5,1	10,9
<i>Albizia hasslerii</i>	4	3	0	-	1,6	2,6	5,0	3,1	7,6
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	4	-	1,6	1,5	3,6	2,2	5,1
<i>Apeiba tibourbou</i>	0	3	2	-	2,0	1,9	2,1	2,0	4,0
<i>Celtis iguanea</i>	0	2	1	-	1,2	1,1	2,1	1,5	3,3
<i>Genipa americana</i>	3	0	0	-	0,0	1,0	2,1	1,2	3,3
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	2	1	-	1,2	1,1	1,4	1,3	2,5
<i>Machaerium stipitatum</i>	0	1	0	-	0,4	0,4	0,7	0,5	1,1
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	1	0	-	0,0	0,0	1,0	0,0	1,1
<b>RIP2</b>									
<i>Psidium cattleianum</i>	20	42	17	4	27,0	25,3	22,3	24,9	47,6
<i>Cabralea canjerana</i>	11	19	32	15	20,4	23,5	16,6	20,1	40,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	40	23	6	1	24,4	21,3	15,9	20,5	37,3
<i>Genipa americana</i>	2	10	6	1	5,9	5,8	8,3	6,7	14,1
<i>Inga striata</i>	3	7	5	2	5,1	5,2	8,3	6,2	13,5
<i>Sebastiania commersoniana</i>	2	5	4	6	4,2	5,2	7,0	5,5	12,2
<i>Albizia hasslerii</i>	5	1	1	0	2,4	2,1	4,5	3,0	6,6
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	1	1	3	1	1,6	1,8	2,6	2,0	4,4
<i>Rapanea ferruginea</i>	2	0	2	1	1,3	1,5	2,6	1,8	4,1
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	0	1	2	1,2	1,5	2,6	1,8	4,1
<i>Calophyllum brasiliense</i>	3	2	1	1	2,2	2,1	1,9	2,1	4,0
<i>Croton urucurana</i>	2	2	0	0	1,5	1,2	2,6	1,7	3,8
<i>Tibouchina mutabilis</i>	1	0	1	1	0,7	0,9	1,3	1,0	2,2
<i>Cassia ferruginea</i>	0	2	0	1	0,8	0,9	0,6	0,8	1,6
Desconhecida 1	1	0	0	0	0,4	0,3	0,6	0,4	0,9
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0	0	0	0,4	0,3	0,6	0,4	0,9
Desconhecida 2	0	0	1	0	0,2	0,3	0,6	0,4	0,9
<i>Syzygium Jambos</i>	0	0	1	0	0,2	0,3	0,6	0,4	0,9
<i>Eugenia florida</i>	0	0	0	1	0,1	0,3	0,6	0,4	0,9

Ct% = categoria de tamanho relativa, Ab% = abundância relativa, Fr% = frequência relativa, Rn% = regeneração natural relativa e VI = valor de importância.

**Quadro 4** – Número de indivíduos presentes nas classes de tamanho Ct I, Ct II, CT III e Ct IV e parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em regeneração no povoamento de *Eucalyptus robusta* (E) e no reflorestamento com espécies nativas (R1) na várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP

**Table 4** – Number of individuals presented in Ct I, Ct II e CT III height classes and phytosociological parameters of arboreal species of the *Eucalyptus robusta* plantation (E) and reforestation area (R1) in a Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antônio-SP, Brazil

Espécies	Ct I	Ct II	Ct III	Ct IV	Ct %	Ab%	Fr%	Rn%	VI
E									
<i>Nectandra megapotamica</i>	12	34	26	43	348,2	47,3	28,5	39,3	75,8
<i>Cabralea canjerana</i>	4	2	3	17	97,9	10,7	13,8	12,1	24,5
<i>Psidium cattleianum</i>	0	2	10	7	61,1	7,8	12,3	9,2	20,1
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	3	5	12	77,3	8,6	10,0	9,3	18,6
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	0	0	16	79,0	6,6	7,7	7,9	14,3
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	3	6	7	54,0	6,6	7,7	6,9	14,3
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0	0	1	7	31,8	2,9	5,4	4,0	6,3
<i>Guettarda viburnoides</i>	0	0	0	3	14,8	1,2	1,5	1,5	2,8
Desconhecida 1	0	0	0	2	9,8	0,8	1,5	1,1	2,3
<i>Acacia polyphylla</i>	0	0	1	1	7,2	0,8	1,5	1,0	2,3
<i>Guarea guidonia</i>	0	0	1	1	7,2	0,8	1,5	1,0	2,3
<i>Albizia hasslerii</i>	2	0	0	0	1,6	0,8	1,5	0,8	2,3
<i>Genipa americana</i>	0	0	0	2	9,8	0,8	0,7	0,9	1,6
<i>Tibouchina mutabilis</i>	0	0	0	2	9,8	0,8	0,7	0,9	1,6
<i>Qualea grandiflora</i>	0	1	1	0	4,2	0,8	0,7	0,7	1,6
<i>Metrodorea nigra</i>	0	0	0	1	4,9	0,4	0,7	0,6	1,2
<i>Sweetia fruticosa</i>	0	0	1	0	2,2	0,4	0,7	0,5	1,2
<i>Inga striata</i>	0	1	0	0	1,9	0,4	0,7	0,5	1,2
<i>Rapanea guyanensis</i>	0	1	0	0	1,9	0,4	0,7	0,5	1,2
<i>Trema micrantha</i>	0	1	0	0	1,9	0,4	0,7	0,5	1,2
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	0	0	0	0,8	0,4	0,7	0,4	1,2
R1									
<i>Nectandra megapotamica</i>	29	18	21	43	24,3	26,7	12,7	21,2	39,4
<i>Inga striata</i>	6	5	14	9	7,2	8,2	11,9	9,1	20,1
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0	16	22	11,0	9,4	7,1	9,2	16,5
<i>Cabralea canjerana</i>	5	7	9	13	7,6	8,2	7,1	7,7	15,3
<i>Sebastiania commersoniana</i>	2	2	8	31	12,7	10,3	4,8	9,3	15,1
<i>Albizia hasslerii</i>	0	8	17	13	8,8	9,1	5,6	7,8	14,7
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	2	5	11	5,1	4,6	6,4	5,4	10,9
<i>Triplaris americana</i>	8	3	0	0	1,2	2,6	6,4	3,4	9,0
<i>Trema micrantha</i>	0	0	3	16	6,1	4,6	3,2	4,6	7,7
<i>Psidium cattleianum</i>	4	4	3	1	1,8	2,9	4,8	3,2	7,7
<i>Celtis iguanea</i>	0	0	6	4	2,6	2,4	4,8	3,3	7,2
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	0	1	4	8	3,7	3,1	4,0	3,6	7,1
<i>Cassia ferruginea</i>	3	2	0	1	0,9	1,4	4,0	2,1	5,4
<i>Genipa americana</i>	2	1	1	1	0,9	1,2	4,0	2,0	5,2
<i>Croton urucurana</i>	1	0	2	4	1,9	1,7	3,2	2,3	4,9
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	0	0	5	1,7	1,2	3,2	2,0	4,4
Desconhecida 1	1	0	2	1	0,9	1,0	1,6	1,1	2,6
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0	0	0	2	0,7	0,5	1,6	0,9	2,1
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	0	0	1	0,3	0,2	1,6	0,7	1,8
<i>Tibouchina mutabilis</i>	0	0	1	0	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	1	0	0	0,1	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Psidium guajava</i>	0	1	0	0	0,1	0,2	0,8	0,4	1,0

Ct% = categoria de tamanho relativa, Ab% = abundância relativa, Fr% = frequência relativa, Rn% = regeneração natural relativa e VI = valor de importância.



No reflorestamento mais antigo (R1), por apresentar um dossel mais fechado do que os outros dois estudados, também houve regeneração considerável de *N. megapotamica* (Quadros 2 e 4). Nos reflorestamentos mais jovens (R2 e R3), houve predominância de espécies pioneiras e secundárias, respectivamente (Quadros 2, 5 e 6). Nos reflorestamentos R2 e R3, as espécies mais abundantes, com maiores índices de regeneração natural e valores de importância, foram, respectivamente, a pioneira *Acacia polyphylla* e a exótica *Syzygium cumini* (jambolão). Esta última apresenta comportamento de espécie pioneira e tende

a formar povoamentos homogêneos. Como medida de manejo, recomenda-se a sua erradicação do local. A alta porcentagem de espécies pioneiras nessa fase de regeneração é reflexo de a área ainda apresentar o dossel aberto. Vários trechos das áreas reflorestadas apresentaram grande densidade de gramíneas, o que dificulta a regeneração natural. Os resultados indicaram que, no período decorrido entre o plantio e o fechamento do dossel nas áreas reflorestadas, houve regime de luz que favoreceu o estabelecimento de espécies pioneiras, ou seja, intolerantes, como observaram Santiago et al. (2005) em área de Cerrado após incêndio.

**Quadro 5** – Número de indivíduos presentes nas classes de tamanho Ct I, Ct II, CT III e Ct IV e parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em regeneração na área de reflorestamento (R2) na várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP

**Table 5** – Number of individuals presented in Ct I, Ct II e CT III height classes and phytosociological parameters of arboreal species of the reforestation area (R2) in a Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antônio-SP, Brazil

Espécies	Ct I	Ct II	Ct III	Ct IV	Ct%	Ab%	Fr%	Rn%	VI
<i>Acacia polyphylla</i>	101	50	14	2	44,5	37,3	5,5	29,1	42,7
<i>Nectandra megapotamica</i>	17	13	26	8	12,8	14,3	12,5	13,2	26,8
<i>Psidium cattleianum</i>	21	3	3	4	7,6	6,9	8,6	7,7	15,5
<i>Cabralea canjerana</i>	10	11	6	2	6,8	6,5	8,6	7,3	15,1
<i>Cecropia hololeuca</i>	2	2	15	12	4,4	6,9	7,0	6,1	14,0
<i>Apeiba tibourbou</i>	5	3	6	3	3,3	3,8	7,0	4,7	10,8
<i>Trema micrantha</i>	3	1	2	7	2,0	2,9	4,7	3,2	7,6
<i>Inga striata</i>	3	4	4	2	2,8	2,9	3,9	3,2	6,8
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	1	4	3	1,1	1,8	3,1	2,0	4,9
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0	0	5	1,0	1,3	3,1	1,8	4,5
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	4	0	1	3	1,6	1,8	2,3	1,9	4,1
<i>Psidium guajava</i>	1	1	1	1	0,8	0,9	3,1	1,6	4,0
<i>Croton urucurana</i>	1	0	1	2	0,5	0,9	3,1	1,5	4,0
<i>Albizia hasslerii</i>	3	0	1	1	1,1	1,1	2,3	1,5	3,5
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0	2	0	1,1	1,1	2,3	1,5	3,5
<i>Eugenia pyriformis</i>	3	0	0	0	0,9	0,7	2,3	1,3	3,0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0	0	1	2	0,3	0,7	2,3	1,1	3,0
<i>Genipa americana</i>	0	0	0	3	0,3	0,7	2,3	1,1	3,0
<i>Talauma ovata</i>	5	2	1	0	2,2	1,8	0,8	1,6	2,6
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0	0	0	3	0,1	0,7	1,6	0,8	2,2
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	1	0	0	0,7	0,4	1,6	0,9	2,0
<i>Sapindus saponaria</i>	1	1	0	0	0,7	0,4	1,6	0,9	2,0
<i>Triplaris americana</i>	1	1	0	0	0,7	0,4	1,6	0,9	2,0
<i>Mabea fistulifera</i>	0	1	0	1	0,4	0,4	1,6	0,8	2,0
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0	0	1	3	0,4	0,9	0,8	0,7	1,7
<i>Syzygium cumini</i>	2	1	0	0	0,9	0,7	0,8	0,8	1,5
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0	0	0	2	0,3	0,4	0,8	0,5	1,2
<i>Cassia ferruginea</i>	0	0	1	0	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Desconhecida</i>	0	1	0	0	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Myrcia multiflora</i>	0	0	1	0	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Pterogyne nitens</i>	0	0	0	1	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	0	0	0	1	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	1	0	0	0	0,2	0,2	0,8	0,4	1,0

Ct% = categoria de tamanho relativa, Ab% = abundância relativa, Fr% = frequência relativa, Rn% = regeneração natural relativa e VI = valor de importância.

**Quadro 6** – Número de indivíduos presentes nas classes de tamanho Ct I, Ct II, CT III e Ct IV e parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em regeneração na área de reflorestamento (R3) na várzea do rio Mogi-Guaçu, Fazenda Guataparã da Votorantim Celulose e Papel, Luiz Antônio, SP

**Table 6** – Number of individuals presented in Ct I, Ct II e CT III height classes and phytosociological parameters of arboreal species of the reforestation area (R3) in a Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antônio-SP, Brazil

Espécies	Ct I	Ct II	Ct III	Ct IV	Ct%	Ab%	Fr%	Rn%	VI
<i>Syzygium cumini</i>	33	12	9	2	18,8	18,9	8,8	15,5	27,6
<i>Psidium cattleianum</i>	9	6	13	15	14,6	14,5	12,3	13,8	26,8
<i>Nectandra megapotamica</i>	13	11	15	6	15,1	15,2	11,4	13,9	26,7
<i>Psidium guajava</i>	12	10	9	5	11,4	11,4	10,5	11,1	22,0
<i>Inga striata</i>	1	1	6	14	7,4	7,4	5,3	6,7	12,7
<i>Croton urucurana</i>	0	0	1	18	6,4	6,4	6,1	6,3	12,5
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0	0	2	9	3,7	3,7	6,1	4,5	9,8
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	1	2	2	5	3,3	3,4	5,3	4,0	8,6
<i>Tibouchina mutabilis</i>	3	2	1	2	2,8	2,7	4,4	3,3	7,1
<i>Triplaris americana</i>	1	1	3	2	2,2	2,4	4,4	3,0	6,7
<i>Albizia hasslerii</i>	0	0	3	6	3,1	3,0	3,5	3,2	6,5
<i>Cabralea canjerana</i>	5	1	0	0	2,0	2,0	2,6	2,2	4,7
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	0	2	4	2,0	2,0	2,6	2,2	4,7
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	1	0	3	1,4	1,4	2,6	1,8	4,0
<i>Alchornea glandulosa</i>	0	0	1	2	1,2	1,0	2,6	1,6	3,6
<i>Celtis iguanea</i>	0	1	2	0	1,2	1,0	2,6	1,6	3,6
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	2	0	0	1,2	1,0	2,6	1,6	3,6
<i>Hymenaea courbaril</i>	0	1	0	1	0,5	0,7	1,8	1,0	2,4
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0	1	0	0,5	0,7	0,9	0,7	1,6
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0	0	0	1	0,3	0,3	0,9	0,5	1,2
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	1	0	0,3	0,3	0,9	0,5	1,2
<i>Cassia ferruginea</i>	0	0	0	1	0,3	0,3	0,9	0,5	1,2
<i>Schizolobium parahyba</i>	0	0	0	1	0,3	0,3	0,9	0,5	1,2

Ct% = categoria de tamanho relativa, Ab% = abundância relativa, Fr% = frequência relativa, Rn% = regeneração natural relativa e VI = valor de importância.

A diversidade de espécies foi um pouco maior no remanescente de maior tamanho e com formato mais circular (RIP2) do que no RIP1, faixa ciliar de aproximadamente 100 m de largura às margens do rio Mogi-Guaçu (Quadro 2). O formato do povoamento, a umidade do solo e o efeito de borda influenciaram na distribuição das espécies na paisagem. Oliveira e Felfili (2005), estudando a estrutura e diâmetro da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, detectaram associação das categorias de regeneração com os ambientes, assim como espécies preferenciais tanto de ambientes de borda quanto de interior de mata.

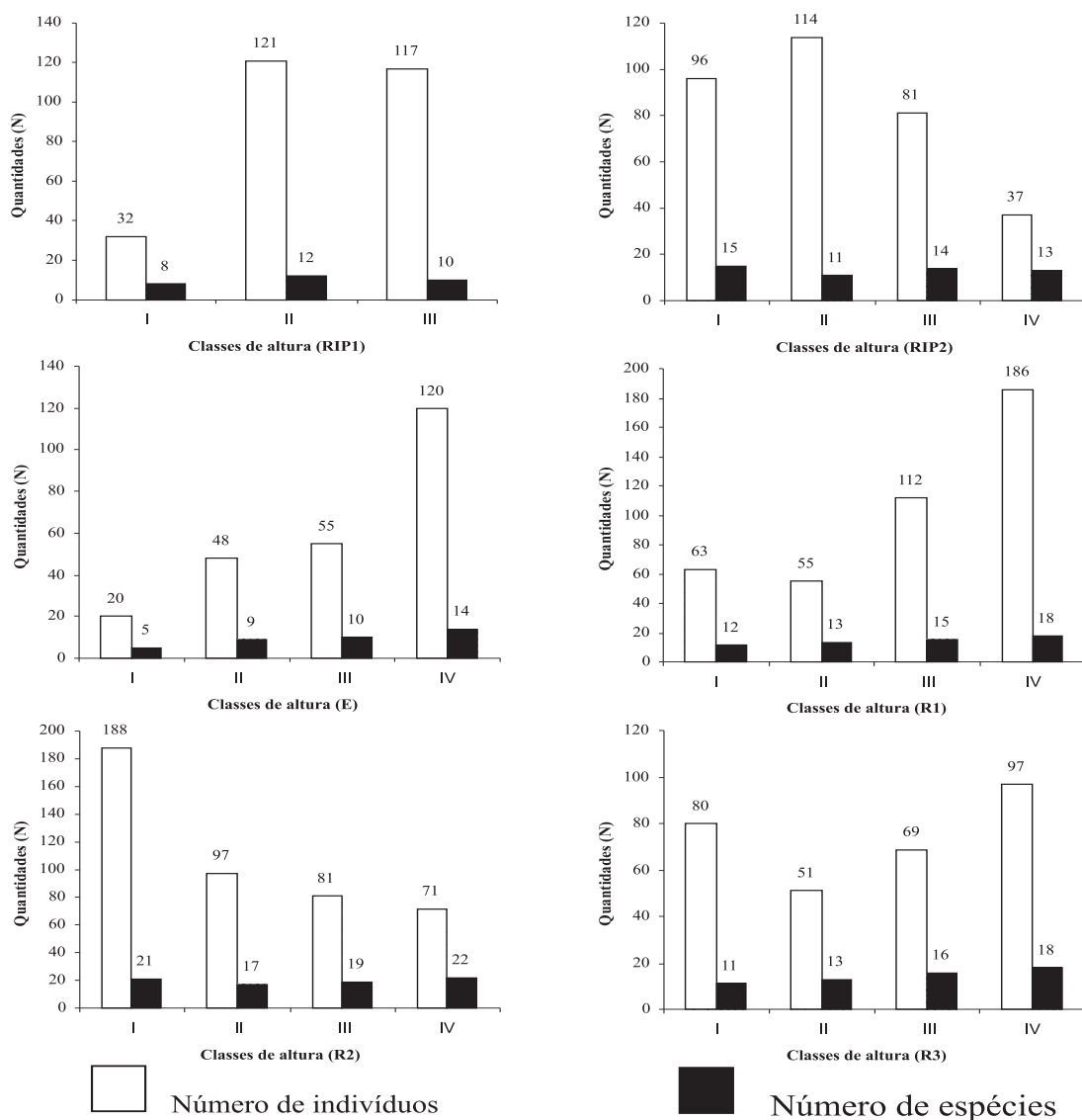
Silva et al. (2003) consideraram que um trecho de floresta submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa, MG, encontrava-se em estágio médio de sucessão secundária e em franco desenvolvimento na fase madura, pois foram constatados cerca de 63% de espécies secundárias iniciais, 27% de secundárias tardias e 10% de pioneiras.

Ressalta-se que, no povoamento de *Eucalyptus robusta*, o número de espécies foi superior ao das áreas de remanescentes naturais RIP1 e RIP2 (Quadro 1), porém inferior ao encontrado por Durigan (1997), que amostrou 49 espécies num talhão de *Eucalyptus citriodora* e 38 espécies no Cerradão na Estação Experimental de Assis, SP.

No povoamento de eucalipto, a diversidade de espécies foi semelhante ao da área RIP1 ( $H' = 1,9 \text{ nats ind}^{-1}$ ), porém superior ao valor de  $0,7 \text{ nats ind}^{-1}$  encontrado por Rezende (1995) na regeneração natural de sub-bosque de *Eucalyptus grandis*, no Município de Viçosa, MG. Tabarelli et al. (1993), comparando a vegetação do sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus* sp, localizado na Serra do Mar, SP, com uma vegetação secundária inicial próxima à floresta implantada e com a mesma idade demonstraram que, em algumas áreas, o sub-bosque de *Eucalyptus* sp possui maior riqueza de espécies e grupos ecológicos. Os referidos autores atribuíram essa riqueza a uma alta heterogeneidade interna no povoamento que proporciona a existência de vários nichos ecológicos.

Calegario et al. (1993), analisando a regeneração natural no Município de Belo Oriente, MG, em povoamentos de *Eucalyptus paniculata* e *Eucalyptus grandis*, identificaram 56 espécies nativas de 33 famílias botânicas distribuídas

nos dois povoamentos, destacando o povoamento de *Eucalyptus grandis*, por apresentar maior riqueza florística, devido à maior penetração de luz, facilitando a regeneração de espécies nativas.



**Figura 1** – Número (N) de indivíduos e de espécies por classes de altura, I (0,10 - 0,50 m), II (0,51 - 1,0 m), III (1,0 - 2,0 m) e IV (> 2,0 m e DAP ≤ 5,0 cm) dos remanescentes naturais (RIP1 e RIP2), povoamento de eucalipto (E) e áreas reflorestadas (R1, R2 e R3) da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio, SP.

**Figure 1** – Number (N) of individuals and species per height class, I (0,10 - 0,50 m), II (0,51 - 1,0 m), III (1,0 - 2,0 m) e IV (> 2,0 m e DAP ≤ 5,0 cm) of the natural remainders (RIP1 and RIP2), *Eucalyptus robusta* plantation (E) and of reforestation areas (R1, R2 and R3) in a Mogi-Guaçu River floodplain, Luiz Antoni-SP, Brazil.

Com base nos dados de classes de tamanho (Quadros 2 a 6), as espécies *Cabralea canjerana*, *Psidium cattleianum*, *Nectandra megapotamica*, *Acacia polyphylla* e *Syzygium cumini* estão entre as espécies representadas nas quatro categorias de tamanho, apresentando uma seqüência mais regular nas fases de crescimento e, portanto, maiores possibilidades de sobrevivência na estrutura futura da floresta do local.

A distribuição do número de indivíduos e de espécies nas diferentes classes de altura da regeneração variaram entre os remanescentes naturais e com o tipo, idade e local do reflorestamento (Figura 1). No sub-bosque do povoamento de eucalipto, destacaram-se o maior número e indivíduos e de espécies da maior classe de altura (IV), semelhante ao que ocorreu no reflorestamento mais antigo (R1). Nos remanescentes naturais RIP1 e RIP2, a distribuição dos indivíduos e espécies foi maior nas classes de altura intermediárias, entre 0,51 e 2 m (Ct II e Ct III).

#### 4. CONCLUSÕES

O reflorestamento com espécies nativas em áreas degradadas da várzea do rio Mogi-Guaçu promoveu a regeneração natural com biodiversidade superior aos remanescentes naturais de florestas ciliares sob efeito de borda e contribuiu com o processo de restauração de ecossistemas florestais.

O povoamento de *Eucalyptus robusta* com cerca de 20 anos de idade favoreceu a regeneração de espécies climáticas e secundárias.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Votorantim Celulose e Papel, pela acolhida e oportunidade para a realização deste trabalho, disponibilizando a área experimental, recursos humanos e financeiros; e ao Prof. Dr. Vinícius Castro Souza, curador do Herbário do Departamento de Botânica da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz,” da Universidade de São Paulo, pelos auxílios prestados na identificação das espécies.

#### 6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2000. p.289-312.

BARBOSA, L. M. (Coord.). **Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006. 128p.

BUDOWSKY, G. Distribution of tropical american rain forest species in the Light of cucessional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42, 1965.

CALDATO, S. L. et al. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e Chuva de sementes na reserva genética Florestal de caçador, SC. **Ciência Florestal**, v.6, n.1, p.27-38. 1996.

CALEGARIO, N. et al. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamento de Eucaliptos. **Revista Árvore**, v.17, n.1, p.16-29, 1993.

CARVALHO, J. O. P. **Manejo de regeneração natural de espécies florestais**. Belém: Embrapa, 1984. 22p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa florestas. 2003. 1039p.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo. **Série IPEF**, v.41-42, p.18-26, 1989.

DURIGAN, G. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, v.9, n.1, p.71-85, 1997.

DURIGAN, G.; DIAS, H. C. S. Abundância da regeneração natural sob mata ciliar implantada. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS, 1990. p.308-311.

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

FARIA, H. H.; SÉRGIO, F. C.; GARRIDO, M. A. O. Recomposição da vegetação ciliar integrada à conservação de microbacia. **Revista do Instituto Florestal**, n.21, p.1-22, 2001.

FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

- FISZON, J. T. et al. Causas antrópicas. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs.) **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.65-99.
- KRONKA, F. J. N. et al. Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005. p.1569-1576.
- LEITÃO-FILHO, H. F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, v.1, n.16, p.197-206, 1982.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2. 352p.
- NAPPO, M. E.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Suficiência amostral e análise do tamanho de parcela para o estudo da regeneração natural do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., em área minerada, em Poços de Caldas-MG. **Revista Árvore**, v.23, n.4, p.443-453, 1999.
- NÓBREGA, A. M. F. **Fitossociologia e aspectos de regeneração de remanescentes e repovoamentos florestais em várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio-SP**. 2003. 159f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- OLIVEIRA, E. C. L.; FELFILI, J. M. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.19, n.4, p.801-811, 2005.
- PASSOS, M. J. **Estrutura da vegetação arbórea e regeneração natural em remanescentes de matas ciliares do rio Mogi-Guaçu - SP**. 1998. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1998.
- REZENDE, M. L. **Regeneração natural de espécies florestais em sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* e de mata secundária, no município de Viçosa, Zona da Mata, Viçosa - MG**. 1995. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1995.
- RODRIGUES, R. R. Restauração de florestas tropicais: indicadores de avaliação e monitoramento vegetal. In: SIMPÓSIO SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSISTEMA NATURAIS, 1., 1999, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Universidade de São Paulo/ESALQ/Departamento de Ciências Florestais, 1999. 8p.
- SANTIAGO, J.; SILVA JÚNIOR, M. C.; LIMA, L. C. Fitossociologia da regeneração arbórea na mata de galeria do Pitoco (IBGE-DF), seis anos após fogo accidental. **Scientia Forestalis**, n.67, p.64-77, 2005.
- SCARIOT, A. et al. Vegetação e flora. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs.) **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.104-123.
- SILVA, A. F. et al. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p.311-319, 2003.
- SILVA JÚNIOR, W. M. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, n.66, p.169-179, 2004.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista Instituto Florestal**, n.5, p.110-114, 1993.