

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção florestal  
com *Eucalyptus saligna* Smith. no Parque das Neblinas, Bertioga, SP**

**Felipe Ferreira Onofre**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Recursos Florestais, com opção em  
Conservação de Ecossistemas Florestais

**Piracicaba  
2009**

Felipe Ferreira Onofre  
Engenheiro Florestal

**Restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção florestal com *Eucalyptus saligna* Smith. no Parque das Neblinas, Bertioga, SP**

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>: **VERA LEX ENGEL**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Recursos Florestais, com opção em  
Conservação de Ecossistemas Florestais

**Piracicaba  
2009**

“A conquista da liberdade é algo que  
faz tanta poeira, que por medo da  
bagunça, preferimos, normalmente,  
optar pela arrumação.”  
(Carlos Drummond de Andrade)

“Para alcançar conhecimento, adicione coisas todo dia.  
Para alcançar sabedoria, elimine coisas todo dia.” (Lao Tsé)

## AGRADECIMENTOS

Depois de muito trabalho, devo muitos agradecimentos aos amigos e em especial à minha mãe. Por tantas coisas que fez por mim e que, por inúmeras vezes me mostrou como é importante viver a vida com responsabilidade sem esquecer a alegria de se viver.

Agradeço em especial e de coração à Professora Dr<sup>a</sup> Vera Lex Engel, pela oportunidade, confiança e amizade durante toda a orientação do trabalho desenvolvido.

Ao Instituto Ecofuturo de Desenvolvimento Sustentável, ao Presidente do Instituto, Engenheiro Florestal Paulo Groke, por todo o apoio logístico para o desenvolvimento da pesquisa, e a todos os funcionários e monitores ambientais do Parque das Neblinas, Bertioga-SP, que participaram de alguma forma do trabalho, em especial a Guilherme Dias, administrador do Parque e grande amigo e a Michele Martins, sempre atenciosa e muito gentil.

Ao Professor Dr. Fábio Poggiani, que me acolheu e deu apoio no Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

Pela ajuda com as análises estatísticas: Prof. Dr. Luiz Alberto Blanco Jorge, do Departamento de Recursos Naturais, UNESP, Botucatu.

Ao amor da minha vida, Maria Carolina Silva, por toda ajuda e companherismo.

Aos amigos e monitores do Parque das Neblinas: Juliana Dias, Roberto Ventura - Robertinho, Sandro Custódio - Sandrão, Saulo Eduardo F. X. de Souza, Wagner Roberto dos Anjos - Peninha, Alexandre Oliveira da Silva - Xandó, Andréia Aparecida de Almeida, Carolina Ortiz - Carol, Diego Felipe de Lima, Eliana Souza de Faria Oliveira, Gilson Elias Vieira Cardoso - Gil, José Carlos de Almeida - Dunga, José Francisco de Barros - “Seu” Zé, Juliana Barros Coutinho, Marcos José Rodrigues Prado - Marquinho, Maria Marcília da Silva Cardoso e Priscila Rodrigues Cruz - Pri. A toda a família Ronchi, e a todos que subiram o Talhão 09 comigo por inúmeras vezes para as coletas de campo.

Aos colegas que iniciaram o trabalho comigo em 2004: Maurício Sartori, Elder Cândido Mattos, Leticia Esvicero e Ana Cristina Anastácio. E aos que subiram o talhão 09 no finalzinho do trabalho: Paula Keiko Takeda Nakayama, Taís Rolim Garcia e Tiago Zanin.

Pela ajuda no difícil trabalho de identificação das espécies encontradas: Heloiza Cassola, Leonardo Augusto Martins (Zé butina) e Saulo Eduardo Xavier.

A Tiago (Gais), pela grande ajuda durante a análise de dados.

Aos inúmeros colegas de pós-graduação e graduação, professores e funcionários do LCF e ESALQ, por facilitarem a pesquisa (biblioteca, internet e laboratórios) e por outras coisas (RUCAS, campo de futebol, centro de vivência e saúde, etc.).

Aos amigos e amigas que ajudaram e conviveram comigo durante o trabalho na sala da pós-graduação do Departamento de Floresta, em especial a Lauro Rodrigues, grande amigo e companheiro.

Agradeço de coração.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Objetivos.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 A Mata Atlântica .....	13
2.2 Problemática da Cultura do Eucalipto.....	15
2.2.1 Impactos Ambientais do Eucalipto: História, Rumores e Fatos.....	15
(A) Eucalipto: Consumo de Água .....	15
(B) Potencial Alelopático .....	17
(C) Efeitos na Biodiversidade.....	18
2.3 Restauração Ecológica.....	20
2.3.1 Restauração de Ecossistemas em Antigas Unidades de Produção Florestal.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Área de Estudo .....	24
3.1.1 Origem e Histórico: Parque das Neblinas .....	26
3.1.2 Descrição das Fitofisionomias.....	27
3.1.3 Talhão de Estudo .....	28
3.2 Delineamento Experimental e Descrição dos Tratamentos.....	31
3.3 Coleta de Dados.....	33
3.4 Análise dos Dados .....	34
(A) Análise de Solos.....	34
(B) Crescimento e Sobrevivência das Árvores de <i>Eucalyptus saligna</i> .....	35

(C) Estimativa dos Parâmetros Estruturais da Vegetação Nativa.....	36
(D) Análise das Variáveis Estruturais da Vegetação Nativa .....	36
(E) Análise da Síndrome de Dispersão das Espécies de Sub-Bosque (Regeneração Natural).....	36
(F) Classificação Sucessional das Espécies da Regeneração Natural .....	37
4 RESULTADOS .....	37
4.1 Análise de Solos .....	37
4.2 Crescimento e Sobrevivência das Árvores de <i>Eucalyptus saligna</i> .....	41
4.3 Cobertura do Dossel .....	44
4.4 Caracterização Geral da Vegetação Nativa Presente no Sub-bosque do Eucalipto .....	45
4.5 Estrutura da Vegetação Nativa com DAP $\geq$ 5,0 cm ao longo dos 40 meses .....	52
4.5.1 Efeitos dos Tratamentos Silviculturais na Regeneração Natural.....	57
4.6 Estrutura da Vegetação Nativa com DAP < 5,0 cm ao longo dos 40 meses .....	60
4.6.1 Efeitos dos Tratamentos Silviculturais na Estrutura da Regeneração Natural com DAP < 5 cm .....	65
5 DISCUSSÃO .....	66
5.1 Aspectos Gerais .....	66
5.2 Efeito dos Diferentes Tratamentos Silviculturais sob a Regeneração Natural.....	71
5.2.1 Recomendações de Manejo .....	71
6 CONCLUSÕES .....	73
REFERÊNCIAS .....	75

## RESUMO

### **Restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção florestal com *Eucalyptus saligna* Smith. no Parque das Neblinas, Bertioga, SP**

Durante muitas décadas, extensas áreas de florestas nativas têm sido sistematicamente destruídas no Brasil, muitas delas dando lugar a plantações florestais para fins industriais. A adequação à legislação ambiental recente, no que se refere à manutenção de áreas de preservação permanente e de reservas legais, passou a gerar a necessidade de reversão de áreas ocupadas com plantios comerciais para florestas nativas. Este trabalho teve como objetivo estudar a efetividade de técnicas para acelerar a regeneração natural da vegetação nativa em talhões de *Eucalyptus saligna* abandonados. O estudo foi realizado em áreas pertencentes à Suzano Papel e Celulose, onde foi criado o Parque das Neblinas, município de Bertioga, SP. A área experimental foi instalada em um talhão de terceira rotação com 45 ha, manejado anteriormente em ciclos de corte de sete anos. O experimento foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições: T1=controle, T2-T5=redução de 25, 50, 75 e 100% da área basal, respectivamente, através de envenenamento com glyphosate; T6=corte raso. Cada parcela apresentou 20 m x 40 m. Inicialmente foi realizado um inventário da população de *Eucalyptus saligna*, bem como o levantamento fitossociológico de toda a regeneração natural existente acima de 1,30 m de altura. Foram mensurados 1.417 indivíduos de *Eucalyptus saligna*, com densidade absoluta de 738,02 ind/ha e área basal de 22,68 m<sup>2</sup>/ha. O método utilizado para morte em pé dos eucaliptos se mostrou eficiente. No conjunto dos 5.863 indivíduos amostrados da vegetação nativa, foram identificadas 135 espécies, pertencentes a 77 gêneros e a 39 famílias. A densidade total estimada foi de 1.035,41 indivíduos/ha e a área basal de 6,39 m<sup>2</sup>/ha, para a classe de indivíduos da regeneração natural com DAP  $\geq$  5 cm e de 3.864,58 indivíduos/ha e área basal de 3,25 m<sup>2</sup>/ha, para regeneração natural com DAP < 5 cm e maior que 1,30 m de altura. Não houve efeito significativo dos tratamentos a 5% de probabilidade para as variáveis estruturais. Entretanto, o estudo da riqueza de espécies corrigida (correção feita usando-se o índice  $\alpha$  de Fisher) para a regeneração com DAP  $\geq$  5 cm revelou um decréscimo nas parcelas testemunha entre as fases inicial e final e um aumento deste índice para os demais tratamentos. Além disso, a variação percentual do índice de diversidade de Shannon (H') entre as épocas inicial e final apresentou diferenças significativas entre tratamentos e blocos, sendo que o T3 propiciou significativamente os maiores aumentos da diversidade de espécies (H'). Embora não tenha havido efeito do tratamento na área basal da regeneração natural, houve uma correlação linear negativa desta variável com a área basal do eucalipto. O resultado indica uma tendência de aumento de área basal da vegetação nativa com DAP  $\geq$  5 cm à medida que se reduz a área basal do eucalipto. As análises mostraram que o T3 (redução de 50% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores) propiciou os melhores resultados para densidade, área basal e riqueza de espécies para as duas classes de regeneração natural, após 40 meses.

Palavras-chave: Reflorestamento; Eucalipto; Restauração; Mata Atlântica; Regeneração natural; Biodiversidade

## ABSTRACT

### **Restoration of Atlantic Rainforest in *Eucalyptus saligna* Smith. former production stands at Parque das Neblinas, Bertioga, SP**

For decades, large areas of native forests have been and still systematically destroyed in Brazil, many of them leading to forest plantations stands for industrial purposes. The adequacy to the recent environmental legislation regarding the maintenance of permanent preservation areas and legal reserves required reversing the areas occupied with commercial plantations into native forests. This study aimed at verifying the effect of techniques to accelerate the natural regeneration of native vegetation in abandoned production stands of *Eucalyptus saligna*. The study was conducted in areas belonging to the Suzano Papel e Celulose, at Parque das Neblinas, Bertioga, SP. The experiment was set up in a commercial *Eucalyptus saligna* stand with 45 ha, third rotation, previously managed in seven-year cutting cycles. The experimental design was in randomized blocks with six treatments and four replications. The treatments were: T1= control; T2-T5= reduction of 25, 50, 75 and 100% of basal area, respectively, through girdling and poisoning and T6= clearcut. Each plot had 20 x 40 meters. An inventory on the *Eucalyptus saligna* population was performed, as well as a phytosociological survey of the entire natural regeneration over 1.3 m in height 1,417 individuals of *Eucalyptus saligna* were measured and showed an absolute density of 738.02 ind/ha and 22.68 m<sup>2</sup>/ha basal area. As to the treatment applied (T2-T5) to the eucalyptus individuals, the method was proved efficient. We sampled 5,863 individuals of native vegetation belonging to 135 species of 77 genera and 39 families. The total density estimated was 1,035.41 individuals/ha and the basal area was 6.39 m<sup>2</sup>/ha for the DBH  $\geq$  5 cm class and 3,864.58 individuals/ha and basal area of 3.25 m<sup>2</sup>/ ha for the natural regeneration with DBH < 5 cm. There was no significant effect of the treatments at a 5% probability level for the variables studied. Although, the richness analysis corrected (correction through the Fisher's  $\alpha$  index) for the DBH  $\geq$  5 cm class showed decrease in the control plots between the initial and final phases, and an increase in the richness of the remaining treatments. In addition, the percent variation of the Shannon's diversity index between the initial and final times had a significant effect for treatments and blocks, being the T3 showed significant increase in species diversity ( $H'$ ). Although no significant effect was observed for the basal area, a negative linear correlation of this variable with the eucalypt basal area was observed. The result points to a trend of increase in the basal area of the native vegetation with DBH > 5 cm as the eucalypt basal area is reduced. T3 (50 % reduction of the eucalypt basal area by poisoning) showed best results for density, basal area and species richness of for both natural regeneration classes after 40 months.

Keywords: Reforestation; *Eucalyptus*; Restoration; Atlantic Rainforest; Natural regeneration; Biodiversity

## 1 INTRODUÇÃO

Durante muitas décadas, extensas áreas de florestas nativas foram e ainda têm sido sistematicamente destruídas no Brasil, muitas delas dando lugar a plantações florestais para fins industriais. O Gênero *Eucalyptus*, com mais de 500 espécies descritas, é o mais plantado no mundo para esse fim. No Brasil, a introdução do *Eucalyptus* data de 1868; entretanto, somente cerca de 100 anos mais tarde é que os plantios comerciais desse gênero começaram a se expandir. Atualmente, o país está entre os que possuem maior área de reflorestamento. Segundo a FAO, é o quarto em florestas plantadas para fins comerciais, chegando a um total de 3.500.000 hectares plantados com espécies desse gênero (FAO, 2005).

Embora seja o segundo país do mundo em área florestal, no período de 2000 a 2005, o Brasil foi o campeão mundial em perda líquida de superfície de florestas, que foi da ordem de 3,1 milhões de hectares anuais (FAO, 2005). Esse processo tem trazido sérias conseqüências para a humanidade, dentre as quais a perda da biodiversidade, que preocupa a comunidade científica em todo o mundo (WUNDERLE, 1997; YOUNG, 2000). Se por um lado esses habitats contêm mais da metade das espécies da biota mundial, por outro apresentam as mais altas taxas de degradação, resultando na extinção de muitas espécies e, conseqüentemente, na perda de diversidade biológica (WUNDERLE, 1997).

Considerando-se o aumento da conscientização ambiental na sistemática legal, existem hoje dispositivos que limitam o direito de propriedade em prol do meio ambiente. As exigências legais e o novo comportamento do mercado exigem de diversos setores da economia, inclusive o florestal, uma nova postura em relação ao meio ambiente. No setor florestal, tal postura tem se definido na reestruturação do uso e ocupação das áreas ocupadas com florestas comerciais, promovendo a adequação ambiental de atividades produtivas. Nesta reorganização do espaço agrícola, áreas de preservação permanente e de reserva legal que foram impropriamente ocupadas por atividades agrícolas ou florestais, contrariando a legislação vigente, deverão ser restauradas de forma a promover a re-ocupação com florestas naturais.

Nas últimas décadas, os esforços de reabilitação e recuperação de áreas degradadas têm evoluído bastante no Brasil. As pesquisas ecológicas e silviculturais proporcionam cada vez mais embasamento para o plantio e manejo adequados das espécies florestais nativas, tendo como referência suas características ecofisiológicas e sucessionais. O conhecimento da estrutura e dinâmica das florestas tem dado suporte à escolha de espécies e sistemas de consorciação

(ENGEL; PARROTTA, 2003). Desse modo, a ciência da restauração ecológica é uma grande aliada na conservação e recuperação da biodiversidade perdida, principalmente em regiões tropicais (HOBBS; HARRIS, 2001; ENGEL; PARROTTA, 2003).

Para que a restauração da biodiversidade ocorra em uma escala mais próxima à real, são necessários também modelos com menor custo de implantação e possibilidade de benefícios diretos ao produtor, aplicáveis a uma maior diversidade de situações socioeconômicas (ENGEL, 2003).

O Parque das Neblinas foi criado pela Suzano Papel e Celulose em 1998 no município de Bertoga, SP, nas Fazendas Sertão dos Freires I e II, constituídas por unidades de produção de *Eucalyptus sp* de variadas idades e rotações, além de fragmentos de matas nativas em diferentes estádios sucessionais. O que motivou sua transformação em Parque e a decisão, por parte da empresa, de interromper a exploração madeireira no local foi o fato da área constituir-se em um grande manancial, com muitas nascentes e afluentes do Rio Itatinga, além de ser um terreno bastante acidentado, com solos frágeis. Além disso, situa-se no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), com sobreposição em parte ao mesmo, o que salienta ainda mais a sua importância para a conservação e restauração da biodiversidade.

O plano de manejo do Parque, concluído em 2005, indicou as áreas que deveriam ser restauradas, aumentando a área efetiva de floresta nativa, atenuando o efeito de borda, servindo de corredor ecológico, aumentando a conectividade da paisagem, melhorando o fluxo gênico e promovendo a restauração de sua biodiversidade. Entretanto, embora se observasse que a vegetação nativa era capaz de se regenerar naturalmente no interior dos talhões de eucalipto, não se dispunha de informações científicas a respeito de qual o melhor método de acelerar este processo.

## **1.1 Objetivos**

Este trabalho teve como objetivo geral contribuir para a definição de estratégias e métodos de manejo para a restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção (talhões) de *Eucalyptus saligna*, testando a efetividade de alguns tratamentos de raleamento dos talhões na aceleração da regeneração natural da vegetação nativa. Os objetivos específicos deste estudo visaram responder às seguintes questões:

- (a) A diminuição do estoque das árvores do gênero *Eucalyptus* plantadas em um talhão pode aumentar o recrutamento e a riqueza de espécies presentes em seu sub-bosque, em comparação com áreas sem intervenção?
- (b) Existe um nível ideal de intervenção no povoamento que provoque uma melhor resposta da vegetação nativa?
- (c) Existem diferenças significativas de respostas da vegetação nativa em função do tipo de intervenção (corte raso x morte em pé) no povoamento?

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um complexo vegetacional compreendido por um conjunto de diferentes tipologias, localizada sobre a imensa cadeia montanhosa litorânea brasileira desde o Estado do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, apresentando distintas formações florestais. Em tais formações predominam as Florestas Estacionais Semidecíduais (em que 20 a 50% das árvores perdem as folhas no período seco do ano), e as Florestas Ombrófilas Densas e Mistas (com araucária). Em ambos os conjuntos florestais ocorrem, em menor proporção, as Florestas Estacionais Decíduais (em que mais de 50% das árvores perdem folhas no período seco) e os ecossistemas associados como manguezais, restingas, brejos interioranos, campos de altitude e ilhas costeiras e oceânicas (IBGE, 2008).

A Mata Atlântica ainda é uma das campeãs mundiais em biodiversidade, com altas taxas de endemismos tanto da flora como da fauna. Das cerca de 20 mil espécies de plantas vasculares descritas para este Bioma, 8 mil são exclusivas. Pela alta biodiversidade, associada ao grau de ameaça que ainda sofre, constitui-se o quinto Bioma em prioridade para a conservação no mundo, sendo considerada um hotspot (MYERS, et. al., 2000).

A enorme diversidade biológica encontrada nestas formações florestais pode ser explicada através de sua grande extensão (nordeste-sudoeste) e variação altitudinal (nível do mar até altitudes superior a 2500 m). Verifica-se um alto grau de endemismo para este Bioma sendo que 53,5% das espécies arbóreas, 74,4% das espécies de bromélias e 64% das 76 espécies de palmeiras são endêmicas (CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA, UNICAMP, 1992). No entanto, este Bioma vem sofrendo enormes impactos, desde o início da colonização até os nossos dias, através da exploração predatória de madeiras nobres como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), o ipê (*Tabebuia* sp), o cedro (*Cedrella fissilis*), os jacarandás (*Dalbergia* sp e *Macherium* sp), a peroba (*Aspidosperma* sp) e o palmito-doce ou juçara (*Euterpe edulis*), considerada atualmente uma espécie ameaçada de extinção. Soma-se a isso a expansão das fronteiras agropecuárias insustentáveis e o aumento desordenado das grandes metrópoles dentro dos limites da Mata Atlântica, reduzindo-a a menos de 8% da sua área original (PINTO; BRITO, 2005), o que não chega a 95.000 km<sup>2</sup> (ISA, 2008).

Ressalte-se que mais de 70% do remanescente situa-se em propriedades privadas<sup>1</sup>, sendo que os diferentes ecossistemas que compõem a Mata Atlântica encontram-se desequilibradamente representados pelas Unidades de Conservação - UCs públicas, estaduais ou federais. A Floresta Ombrófila Densa representa quase a totalidade das UCs de proteção integral - que não permitem exploração direta dos recursos naturais existentes no seu interior, quando os demais ecossistemas muito raramente são protegidos por tal categoria de áreas protegidas (ISA, 2009).

Soma-se ao pouco que resta de Mata Atlântica em relação a sua cobertura original e ao alto grau de fragmentação, a redução no tamanho dos fragmentos. A fragmentação representa um grave entrave à sobrevivência do Bioma em longo prazo por uma série de fatores, tais como: o efeito de borda (ventos, queimadas, alta iluminação, introdução de espécies invasoras), que vai sufocando os fragmentos até a eliminação de boa parte de sua diversidade biológica; a degeneração genética das espécies de fauna e de flora em decorrência da interrupção do fluxo gênico (inexistência de corredores ecológicos); o desaparecimento da fauna responsável pela polinização de certas espécies da flora representativas do Bioma (pela caça ou significativa redução de seu habitat pela conversão para outros usos do solo), com o conseqüente desaparecimento destas espécies florísticas (ISA 2008).

Com a destruição acelerada das florestas tropicais, grande parte da biodiversidade presente nestes ecossistemas está se perdendo, antes mesmo que se tenha inteiro conhecimento de sua riqueza natural. O Brasil se destaca como um dos países possuidores de maior biodiversidade, mas que, no entanto, vem sendo ameaçada pela ação antrópica. A grande diversidade florística e o alto índice de endemismo da Mata Atlântica são fatores de grande importância e que requerem o desenvolvimento de estudos florísticos e fitossociológicos (LEITÃO-FILHO, 1987; MELO, 1993).

---

<sup>1</sup> Dado extraído do documento “*Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica*” aprovado pela Câmara Técnica Temporária para Assuntos da Mata Atlântica do Conama e publicado no “*Documentos ISA nº 04 - Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação*”, organizado por André Lima e João Paulo Capobianco, set. 1997.

## **2.2 Problemática da Cultura do Eucalipto**

### **2.2.1 Impactos Ambientais do Eucalipto: História, Rumores e Fatos**

#### **(A) Eucalipto: Consumo de Água**

Já por algum tempo existe uma controvérsia com relação ao papel desempenhado pelas plantações de eucalipto à disponibilidade e ao uso de água das bacias onde são plantados.

Poor e Fries (1985) afirmam que, quanto mais rápido o crescimento de um indivíduo arbóreo, maior será seu consumo de água. Segundo Lima (1996), o eucalipto é uma árvore que possui um crescimento muito acelerado e por isso apresenta uma maior demanda por água, porém não diferindo muito de outras espécies florestais. No entanto, segundo o mesmo autor, sua eficiência no uso de água é melhor que a de muitas espécies florestais, pois a quantidade de madeira produzida por unidade de água evapotranspirada é considerada alta. Em outras palavras, o acúmulo de biomassa promovido pelo eucalipto é mais rápido em relação a algumas espécies nativas.

Estima-se que a faixa de evapotranspiração de uma plantação de eucalipto seja equivalente à precipitação pluviométrica, em torno de 800 a 1.200mm/ano (FOELKER, 2005). Esse consumo de água, entretanto, não significa que o eucalipto necessariamente seca o solo da região onde fora implantado, tampouco impacta os lençóis freáticos. Isso porque o secamento do solo em florestas de eucalipto depende não somente do consumo de água pelas plantas, mas também da precipitação pluviométrica da região do cultivo. Davidson (1993) ressalta que em locais com precipitação pluviométrica inferior a 400 mm/ano, o eucalipto pode causar secamento do solo ao utilizar reservas de água.

De acordo com Ipef (2003), o impacto sobre os lençóis freáticos dependerá da localização das plantações em relação à bacia hidrográfica. Se as plantações estão situadas em locais de maior altitude, as raízes dos eucaliptos, por não ultrapassarem 2,5 m, não alcançam os lençóis subterrâneos. Se, entretanto, as florestas forem plantadas próximas às áreas de captação da bacia, os eucaliptos passarão a consumir mais água, crescer mais rapidamente e podem gerar impactos sobre os lençóis freáticos tanto localmente como a jusante.

Plantações florestais de eucalipto exercem controle estomático eficiente em condições de baixa disponibilidade de água no solo (ALMEIDA; SOARES, 2003).

Sobre a hidrologia em plantios de eucalipto, o trabalho de Zhou et al. (2002) no sul da China indicou que tais plantios implicam numa redução significativa na erosão quando

comparados à área controle sem vegetação, enquanto Lima (1990) concluiu que as plantações de eucalipto podem apresentar tanto um significativo controle do escoamento superficial quanto das perdas de solo e nutrientes do sítio de plantação por lavagem superficial, sendo que esse efeito controle se faz mais eficiente à medida que o plantio de eucalipto se desenvolve.

Azevedo (1995) ao comparar diversas microbacias cobertas com mata nativa, pastagem e *Eucalyptus grandis*, relatou que na bacia revestida com eucalipto, a vazão diminuía lentamente após chuva, mostrando que a saída de água era mais lenta com relação à bacia coberta somente com pastagem. Conclui-se portanto, que a interceptação das gotas de chuva pelo dossel melhora o processo de infiltração, que por sua vez recarrega o lençol freático melhorando a vazão da bacia.

Em um estudo realizado por Calder et al. (1992) foi demonstrado que algumas culturas anuais e perenes apresentam em seu ciclo consumo de água equivalente e até maior que ao da cultura de eucalipto, como é o caso da cana-de-açúcar que apresentou consumo de 100-2000 mm/ciclo, enquanto o eucalipto foi de 800-1200 mm/ciclo. A cultura do café e do citrus apresentaram 800-1200 mm/ciclo e 600-1200 mm/ciclo respectivamente.

As bacias hidrográficas florestais se comparadas com as de pastagens ou outro tipo de vegetação não florestal apresentam uma vazão consideravelmente menor. Isso ocorre porque as plantas no seu desenvolvimento, principalmente nos estágios iniciais, necessitam de muita quantidade de água. Por isso as bacias não florestais apresentam maior vazão se comparadas com as demais, (LIMA, 1990). O efeito contrário também é observado quando áreas desmatadas são replantadas com eucalipto ou floresta nativa, o que acaba acarretando a redução do nível freático nos primeiros anos de plantio pelo aumento da evapotranspiração. Existem estudos que comprovam que as espécies plantadas no Brasil possuem boa resposta estomática à disponibilidade de água (LIMA; JARVIS; RHIZOPOULOU, 2003; SOARES; ALMEIDA, 2001; MIELKE et al., 1999), indicando que essas espécies apresentam mecanismos que controlam a evapotranspiração em condições de baixa umidade no solo. O estudo de Almeida e Soares (2003) concluiu que em plantios de *Eucalyptus grandis* na costa leste do Brasil, a evapotranspiração anual e o uso de água do solo são comparáveis às áreas de Mata Atlântica, considerando o ciclo de crescimento como um todo, e que em anos de menor precipitação as reservas hídricas do solo são utilizadas tanto para eucalipto quanto para Mata Atlântica, demonstrando as contradições encontradas nos resultados a respeito dos efeitos dos plantios de eucalipto no ciclo hidrológico.

Lima e Zakia (1996) alerta para a necessidade de que a sociedade adquira a consciência de que todas as atividades humanas, agrícolas e não agrícolas impactam o ambiente. Nessa ótica, não somente a cultura do eucalipto deveria levar em conta as particularidades ecológicas e hidrológicas de uma região, mas também a mesma responsabilidade se deveria ter em relação à pecuária, à cultura da soja, da cana, da laranja, bem como no planejamento da ocupação urbana das bacias hidrográficas.

### **(B) Potencial Alelopático**

Uma das críticas ao eucalipto se relaciona ao seu possível efeito alelopático, criando no solo condições desfavoráveis ao crescimento de outras plantas. Algumas perguntas vêm-nos à mente: será que existe algum efeito inibitório real do extrato das folhas, da serrapilheira ou das raízes do eucalipto? Será que o efeito inibitório do campo não seria consequência da forte competição por água, nutrientes, luz e outros fatores do meio?

O conceito de alelopatia tem sido aplicado aos efeitos nocivos dos vegetais sobre as espécies adjacentes. Se uma determinada planta pode reduzir o crescimento de plantas vizinhas através da liberação de compostos químicos no solo, isso pode ter como consequência a maior chance de acesso à luz, à água e aos nutrientes podendo propiciar sua maior adaptação evolutiva (TAIZ, 2004).

Competição por recursos não deve ser confundida com alelopatia; de acordo com Ferreira e Aquila, (2000) alelopatia seria qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente. O que diferencia a alelopatia da competição entre plantas é o fato da competição reduzir ou remover do ambiente um fator de crescimento necessário a ambas as plantas (nutrientes, luz, água e etc.), enquanto a alelopatia ocorre pela adição de um fator ao meio. Na prática, não é fácil distinguir se o efeito nocivo de uma planta sobre a outra cabe à alelopatia ou à competição (SOUZA; VELINI; MIOMONI-RODELLA, 2003).

Estudos mostram que a introdução de uma espécie pode causar alguma alteração na flora local, como resultado de modificações nas condições microbiológicas do solo. Os especialistas da área são unânimes em afirmar que os efeitos alegados à alelopatia em eucalipto são, na verdade em sua maioria, devido à competição por água e nutrientes, que ocorre pelo rápido crescimento durante a fase inicial (FERREIRA, ALFREDO GUI et al, 2004).

O eucalipto é altamente eficiente na absorção de nutrientes e na produção de biomassa vegetal, devido à sua elevada eficiência fotossintética (LIMA, 1996). Ainda segundo o mesmo autor, as partes vegetativas do eucalipto são bastante complexas quimicamente. Desta forma, é normal esperar alguma alteração na atividade microbiológica do solo com a presença destes resíduos (LIMA, 1993).

Os aleloquímicos chegam ao ambiente por meio aéreo (como terpenos, que são voláteis), pelo lixiviamento de plantas ou por restos destas na serrapilheira que cobre o chão das matas (como no caso dos que são solúveis).

Costa (2002) estudando a decomposição de serrapilheira em florestas plantadas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora* em fragmentos de Mata Atlântica, observou que os plantios e rebrotas de eucaliptos acumularam maior quantidade de serrapilheira que as florestas nativas e que a qualidade química desta serrapilheira nos plantios de eucalipto mostrou um baixo potencial de decomposição devido aos altos níveis de lignina e polifenóis, além das baixas concentrações de N e P. Já nas florestas nativas, esse acúmulo de serrapilheira ocorria somente devido aos altos teores de lignina. Entretanto, não houve, neste estudo, indicativo do potencial alelopático da serrapilheira, embora esta contribua muito pouco para a reposição de nutrientes ao solo relativamente pobre de plantios de eucalipto (GAMA-RODRIGUES; BARROS, 2002).

### **(C) Efeitos na Biodiversidade**

As ações humanas têm causado diretamente a perda da biodiversidade, tanto reduzindo populações inteiras de espécies nativas, como alterando ou eliminando seus habitats (GALINDO-LEAL; CAMARA, 2005).

Quando a vegetação natural é substituída por florestas plantadas ocorre, evidentemente, uma quebra da biodiversidade que será ainda mais intensa se for uma região tropical pluvial (POGGIANI, 1996).

Segundo Barden, Jeanrenaud e Secker-Walker (1993), o efeito das plantações florestais sobre a biodiversidade varia muito em função do ecossistema natural primitivo, das espécies arbóreas escolhidas e das técnicas silviculturais empregadas. As principais implicações consistem na redução da fauna e na sua uniformidade estrutural devido à utilização de uma única espécie arbórea.

A quantidade de espécies em fragmentos florestais se deve, segundo MacArthur (1972), ao fato de a floresta natural proporcionar uma grande quantidade de nichos que abrigam uma diversidade de habitantes nos diferentes níveis da estratificação, tendo efeito direto na diversidade biológica.

Vale lembrar que, assim como o impacto sobre a biodiversidade, a água e o solo dependem do Bioma e das condições prévias à implantação da floresta. Vale o argumento: se plantadas em áreas degradadas ou áreas anteriormente utilizadas para outros cultivos e pastagens, observar-se-á elevação de biodiversidade de fauna e flora.

Diversos trabalhos recentes indicam o papel das plantações de eucalipto na promoção da regeneração natural da vegetação nativa em seu sub-bosque, no Brasil e em outras partes do mundo (BHASKAR; DASAPPA, 1986; BONE; LAWRENCE; MAGOMBO, 1997; CALEGARIO; SOUZA; 1993; CALEGARIO et al., 1993; CARNEIRO, 2002; GELDENHUYS, 1993, 1997; GEORGE et al., 1993; KEENAN et al., 1997; LÜBBE; GELDENHUYS, 1991; LOUMETTO; HUTTEL, 1997; MOURA, 1998; POGGIANI; SIMÕES, 1993; REZENDE et al., 1994; SARTORI, 2001; SARTORI; POGGIANI; ENGEL, 2002; SAPORETTI; MEIRA NETO; ALMADO, 2003; SILVA JR.; SCARANO; SOUZA, 1995). O número de espécies nativas regeneradas no sub-bosque dessas plantações varia de 30 até mais de 140, dependendo das condições de sítio e tipo de manejo, bem como da espécie plantada, idade do povoamento e vizinhança.

Espécies de eucalipto com copas menos densas, que deixam passar uma maior quantidade de luz através do dossel, como o *Eucalyptus grandis*, favorecem uma maior riqueza de sub-bosque (CALEGARIO et al., 1993b).

Rajvanshi, Soni, kukret e Srivatava (1983), em estudo comparativo entre o sub-bosque de uma floresta natural e uma plantação de eucalipto, em Golatappar-Dehra Dun, Índia, atribuíram as diferenças na composição das espécies à abertura do dossel. A exuberância do sub-bosque do eucalipto foi atribuída às condições edáficas favoráveis.

Além disso, a densidade do talhão também é um fator importante, estando negativamente correlacionada com a riqueza de espécies (HARRINGTON; EWEL, 1997), e os desbastes podem atuar favoravelmente na promoção do enriquecimento do sub-bosque (CARNEIRO, 2002). Por outro lado, desbastes também podem provocar um efeito contrário ao desejado, em sítios com

alta infestação de gramíneas invasoras, por favorecer seu desenvolvimento em detrimento das espécies nativas.

Estudos mostram que algumas espécies de eucalipto podem ser usadas com sucesso na recuperação de áreas degradadas, atuando como facilitadora para a regeneração de espécies nativas (SILVA JR.; SCARANO; SOUZA, 1995; GELDENHUYS, 1997; FEYERA; BECK; LUTTGE, 2002; SARTORI; POGGIANI; ENGEL, 2002). Entretanto, segundo Rabelo (2003), a florística e a estrutura da regeneração de espécies nativas da Mata Atlântica em plantios de *Corymbia citriodora* na Reserva Biológica União, Rio das Ostras, RJ, em plantios de diferentes idades com pelo menos nove anos de abandono, a regeneração tem sido muito lenta e com baixa diversidade de espécies. As poucas espécies que ocorrem nos plantios (sendo as mais importantes: *Xylopia sericea*, *Siparuna guianensis*, *Cupania oblongifolia* e *Sparathosperma leucanthum*) são classificadas na literatura como pioneiras ou secundárias iniciais, o que vem reforçar a lenta regeneração nos plantios estudados. Após três anos da realização desse estudo, Evaristo (2006) estudando a dinâmica desta mesma comunidade, verificou a permanência não só da baixa diversidade, mas também da baixa densidade de indivíduos nativos e da baixa riqueza de espécies. Tais resultados podem estar relacionados, segundo os autores citando Schneider (2003), a fatores como: à exalação de essências oriundas de óleos essenciais existentes nas folhas e dos frutos pequenos e duros, não utilizados como alimento para aves e mamíferos.

### **2.3 Restauração Ecológica**

O histórico da ecologia da restauração é ainda bem recente e pouco desenvolvido frente ao alto grau de antropizações contra o meio ambiente, porém, essa nova ciência se firma como importante ferramenta para a reabilitação e conservação dos ecossistemas (JANSEN, 1988; YOUNG, 2000).

A reparação dos danos causados pelo homem aos ecossistemas não é recente. Plantações florestais têm se estabelecido desde o século XIX no Brasil, com distintos objetivos, como a proteção de mananciais, estabilização de encostas e recuperação de habitats para a fauna. (ENGEL; PARROTA, 2003).

Por muito tempo no Brasil, a recuperação de uma determinada área degradada se resumia na introdução e plantio de gramíneas e monoculturas de árvores exóticas de rápido crescimento, como *Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.* (CARVALHO, 2000). Entretanto somente após a década de

1980, com o desenvolvimento da ecologia da restauração com ciência, o termo passou a ser mais claramente definido, com objetivos mais amplos.

Durante algum tempo o termo restauração foi utilizado no de seu sentido restrito, significando o retorno ao estado original do ecossistema (BROWN; LUGO, 1994).

Restauração ecológica pode ser definida como a ciência e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e no funcionamento dos processos ecológicos, considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais (SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION, 1997 apud ENGEL; PARROTA, 2003).

Segundo Rodrigues e Gandolfi (2004), o termo restauração pode ser definido de acordo com os objetivos pretendidos. No sentido *sensu stricto*, corresponderia a um retorno completo do ecossistema degradado às condições ambientais originais, embora a possibilidade de isto ocorrer ser remota. No sentido *sensu lato* se aplicaria a um ecossistema que não foi submetido a uma perturbação muito intensa, considerando que o retorno às condições ambientais anteriores à degradação aconteceria por sua própria resiliência, diferenciando ainda da reabilitação, que por sua vez necessitaria de uma intervenção mais intensa para reverter a degradação e retornar às condições ambientais anteriores.

Estudos ecológicos e silviculturais dão cada vez mais embasamento para o plantio e manejo adequados das espécies florestais nativas, tendo como referência suas características eco fisiológicas e sucessionais. O conhecimento da estrutura e dinâmica das florestas tem sido fundamental na escolha de espécies e de sistemas de consorciação (ENGEL, 2003).

### **2.3.1 Restauração de Ecossistemas em Antigas Unidades de Produção Florestal**

Existem relativamente poucos exemplos na literatura de projetos e iniciativas de restauração englobando áreas extensas. Um das alternativas para que isso ocorra são as plantações florestais destinadas à produção de madeira, pois englobam, geralmente uma escala mais ampla e onde são utilizadas espécies cujo valor madeireiro compensa os gastos com a supressão de fatores de estresse, como o fogo (LAMB et al., 1997; LAMB, 1998). Manejadas adequadamente, as plantações florestais podem contribuir para a restauração e reabilitação de áreas, harmonizando objetivos conservacionistas e socioeconômicos (BROWN; LUGO, 1994; LAMB; TOMLINSON, 1994; LUGO, 1997).

Numerosos estudos nos últimos 15-20 anos têm indicado que plantações florestais podem acelerar a regeneração natural da vegetação nativa, facilitando o processo sucessional. Dependendo da forma como são manejados os plantios, podem atuar quebrando as diferentes barreiras que impedem ou dificultam a regeneração natural da vegetação nativa, "catalisando" assim o processo de restauração florestal (SILVA JR.; SCARANO; SOUZA 1995; PARROTTA; TURNBULL; JONES, 1997; ENGEL; PARROTTA, 2001; PARROTTA, 1992, 1993, 1995; LUGO, 1997; KNIGHT et al., 1987; LÜBBE; GELDENHUYS, 1991; GELDENHUYS, 1993, 1996; VAN WYK; EVERARD; GELDENHUYS, 1995; BHASKAR; DASAPPA, 1986).

Esses trabalhos sugerem que o efeito catalítico das plantações ocorre devido a mudanças nas condições microclimáticas do sub-bosque, ao aumento da complexidade estrutural da vegetação, e ao desenvolvimento de sistemas radiculares extensos e ramificados que ajudam a estabilizar o solo, aumentando a matéria orgânica pelas raízes finas e serrapilheira, moderando seu pH e melhorando sua fertilidade. Essas mudanças levam a um aumento da dispersão de sementes trazidas pela avifauna oriunda de fragmentos de matas vizinhas, à supressão de gramíneas que normalmente impedem a germinação de sementes ou o estabelecimento das plântulas, e à melhoria de condições ambientais para o crescimento das plântulas (PARROTTA; TURNBULL; JONES, 1997). Com o tempo, o sistema plantado pode ser substituído por uma floresta mista composta pelas espécies plantadas e por um número crescente de espécies advindas das fontes externas. Posteriormente, se as espécies plantadas têm ciclo de vida curto e são heliófilas, tendem a desaparecer completamente do sistema, levando a uma floresta secundária com alta diversidade de espécies. De forma alternativa, se as espécies plantadas forem gradualmente removidas sem prejuízos à regeneração do sub-bosque, uma floresta secundária pode se desenvolver mais rapidamente, fornecendo benefícios diretos.

Segundo Parrotta, Turnbull e Jones, (1997) e Parrotta (2002), o grau em que as plantações florestais podem contribuir para a facilitação da sucessão secundária dependerá de alguns fatores do sítio e decisões de manejo, incluindo a escolha de espécies. Os estudos citados por esses autores indicam que: a) o papel catalítico das plantações é mais importante em áreas severamente degradadas e em sítios dominados por gramíneas e plantas ruderais que impeçam a colonização por outras espécies; b) o efeito tende a ser maior em regiões mais úmidas em comparação às mais secas; c) espécies com sementes grandes têm menor probabilidade de colonizarem sítios degradados devido às limitações para a dispersão e estabelecimento, e devem ser prioritariamente

consideradas nos programas de reflorestamento com nativas; e fatores como: distância do plantio à fonte de propágulos (remanescentes florestais); espécies plantadas (devido ao efeito das mesmas no microclima do sub-bosque, nas características químicas e físicas do solo e nos processos de ciclagem de nutrientes, bem como seu valor para a fauna dispersora); complexidade estrutural do dossel formado pela floresta, pelo seu efeito na heterogeneidade do habitat e de microclima; fauna de frugívoros, principalmente pássaros e morcegos, também irão determinar o grau em que as plantações exercem seu papel catalítico na sucessão secundária.

As pesquisas têm contribuído também para derrubar a idéia de que as monoculturas com espécies florestais comerciais são verdadeiros “desertos verdes”. Embora os resultados dos estudos indiquem que plantios mistos com espécies nativas em geral são mais eficazes para promover o aumento da biodiversidade (LAMB, 1998; RODRIGUES, 1999; SOUZA, 2000), as monoculturas comerciais, inclusive com espécies exóticas, também podem exercer um papel importante, principalmente em áreas mais degradadas, por utilizarem espécies bem adaptadas às condições locais do sítio, com bom potencial de crescer e suplantam muitas das barreiras para a regeneração natural (KNIGHT et al., 1987; PARROTTA, 1992; GELDENHUYS, 1993; LAMB et al., 1997; LAMB, 1998; LUGO, 1997).

O histórico de uso anterior e o efeito da vizinhança a fragmentos de vegetação nativa demonstraram ser importantes na promoção da regeneração do sub-bosque em plantios puros com eucaliptos e com outras exóticas (POGGIANI; SIMÕES, 1993; GELDENHUYS, 1993, 1997; REZENDE et al., 1994; KEENAN et al., 1997; KNIGHT et al., 1987; LAMB, 1998; LÜBBE; GELDENHUYS, 1997; SARTORI, 2001), havendo um aumento da densidade e riqueza de espécies nas bordaduras de remanescentes naturais. Além disso, a capacidade de colonização das plantações pela fauna dispersora, principalmente morcegos e pássaros, é fundamental para que a sucessão caminhe (WUNDERLE, 1997).

A idade do povoamento também é um fator decisivo. Estudos indicam uma relação positiva entre riqueza de espécies nativas e idade dos talhões (BHASKAR; DASAPPA, 1986; FANG; PENG, 1997; GEORGE; KUMAR; RAJIV, 1993; MOURA, 1998; KEENAN et al., 1997). Geldenhuys (1993) apresenta um modelo conceitual da relação entre idade e desenvolvimento do talhão e o estabelecimento do sub-bosque, em função de desbastes naturais que vão ocorrendo com a idade deste. Para este autor, o ponto de interceptação da curva de

regeneração com o eixo x (idade) depende da espécie plantada e das suas características de desenvolvimento de copa.

Outros fatores a serem considerados são: o tipo de ecossistema original do local, as condições de vizinhança, proximidade a fontes de propágulos e utilização dos talhões pela fauna dispersora. Em geral, espécies de savana ou cerrado regeneram mais facilmente desde o início do estabelecimento dos plantios (LOUMETO; HUTTEL, 1997; SARTORI, 2001; CARNEIRO, 2002; SAPORETTI; MEIRA NETO; ALMADO, 2003). Já em áreas de floresta, as espécies tendem a se estabelecer mais facilmente após o fechamento do dossel (SILVA JR.; SCARANO; SOUZA, 1995; MOURA, 1998; REZENDE et al., 1994).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Área de Estudo**

O presente estudo foi desenvolvido no Parque das Neblinas (Figura 1), município de Bertoga, Estado de São Paulo, localizado nos paralelos 23° 43' e 23° 47' S e meridianos 46° 08' e 46° 11' W, em área pertencente à antiga Fazenda Sertão dos Freires II, de propriedade da Suzano Papel e Celulose.

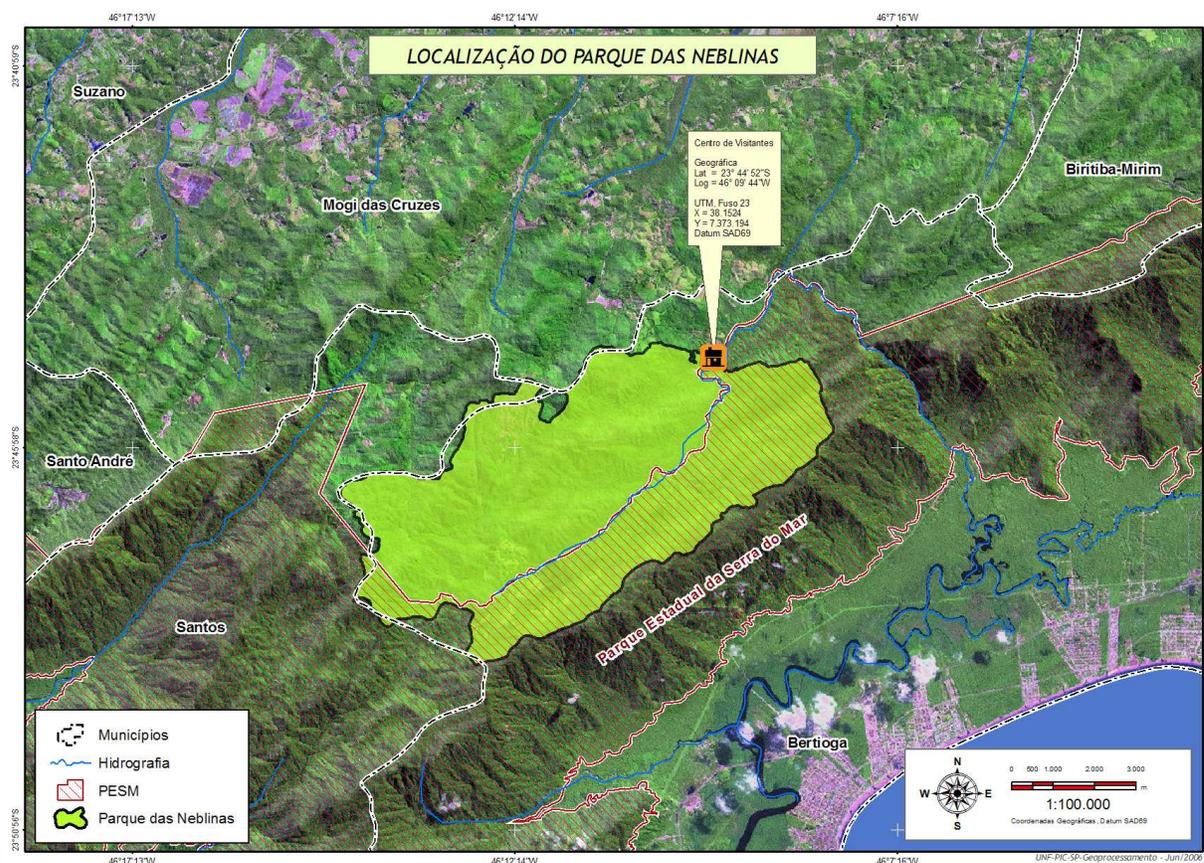


Figura 1 - Localização geográfica do Parque das Neblinas no município de Bertiooga, SP, em relação ao Parque Estadual da Serra do Mar

O Parque ocupa áreas correspondentes à região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992), de domínio do Bioma da Mata Atlântica. De acordo com Köppen (1948), o clima da região de Bertiooga é classificado como do tipo Af (tropical com chuvas o ano todo), com médias anuais de temperatura em torno de 24°C, e pluviosidade de 3.207 mm, com os maiores valores médios ocorrendo em janeiro, fevereiro e março, enquanto os menores em maio, junho, julho e agosto, revelando um excedente hídrico em todos os meses do ano. A altitude varia de 700 a 1.100 metros de altitude. A Figura 2 apresenta os dados de pluviosidade do Parque das Neblinas referentes aos últimos nove anos.

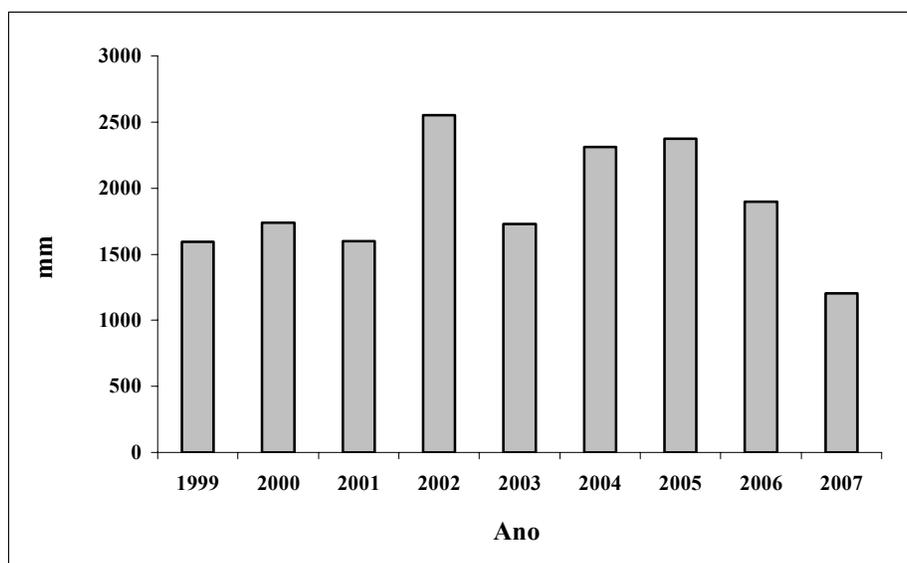


Figura 2 - Dados pluviométricos, Parque das Neblinas, Bertiooga - SP  
 Fonte: Suzano Papel e Celulose (2008)

### 3.1.1 Origem e Histórico: Parque das Neblinas

O Parque das Neblinas foi criado pela Suzano Papel e Celulose em 1998, nas Fazendas Sertão dos Freires I e II, constituídas por unidades de produção de *Eucalyptus sp* de variadas idades e rotações, além de fragmentos de matas nativas em diferentes estádios sucessionais. Inicialmente com uma área aproximada de 1.350 hectares localizada na zona central da fazenda Sertão dos Freires II, o Parque das Neblinas teve, em 8 de Outubro de 2004, sua área ampliada para 2.788,15 hectares, agora abrangendo uma parte da fazenda Sertão dos Freires I. Nesta mesma data foi assinado um Termo de Comodato, no qual, formalmente, a Suzano Papel e Celulose, entregou por 20 anos, a administração da área ao Instituto Ecofuturo.

As condições para a criação do Parque das Neblinas surgiram a partir de um modelo para o manejo de áreas florestais da Suzano Papel e Celulose, adotado em 1988, cuja ferramenta principal foi o Relatório Interno de Meio Ambiente – RIMA.

O RIMA foi orientado pela equipe de Ambiência Florestal e precedia à implantação de novas áreas, construção de estradas, formação de açudes ou qualquer outra obra ou ação considerada impactante. No geral, a aplicação do RIMA, além de reduzir substancialmente o passivo ambiental de todas as fazendas de produção localizadas no Estado de São Paulo, concorreu para a melhoria das condições ambientais pelo aumento e interligação da malha de reservas e pela proteção do solo e dos recursos hídricos.

### 3.1.2 Descrição das Fitofisionomias

O Parque das Neblinas ocupa áreas correspondentes à região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992), Floresta Submontana ou Mata de Encosta e abriga uma vegetação exuberante, característica da Mata Atlântica litorânea.

O clima bastante favorável, quente e úmido, a presença de fragmentos de mata nativa e a vizinhança com o Parque Estadual da Serra do Mar, onde ainda se encontram grandes extensões de ecossistemas de Floresta Ombrófila Densa, têm favorecido a regeneração natural da vegetação nativa e possibilitado o desenvolvimento sucessional das áreas anteriormente degradadas.

A vegetação do Parque caracteriza-se por possuir dois grandes grupos de formações florestais: um correspondente a áreas de antigos talhões de reflorestamentos com espécies do gênero *Eucalyptus* (entre eles um único talhão de *Pinus* sp.), e outro correspondendo aos remanescentes de Mata Atlântica em diferentes estádios sucessionais, resultantes de histórias de perturbação distintas. Os talhões de reflorestamento possuem, em geral, um sub-bosque formado por espécies nativas que regeneraram naturalmente, sendo que a densidade e a riqueza de espécies deste estrato dependem de diversos fatores, tais como a proximidade aos fragmentos nativos, a topografia, tipo de solo, idade, técnicas silviculturais e a espécie plantada.

Praticamente todas as áreas do Parque cobertas atualmente com matas nativas já foram desmatadas no passado, principalmente a partir da década de 10 do século passado, com a construção da primeira usina hidrelétrica do Brasil, a Usina de Itatinga geradora de energia para o Porto de Santos. Um pouco mais tarde, na década de 40 do século passado, a região foi desmatada para produção de carvão (abastecimento da Siderúrgica de Cubatão). Como consequência do histórico de perturbação, essas matas apresentam-se em diferentes estádios sucessionais, podendo ser classificadas nas fitofisionomias: floresta secundária em estágio inicial, estágio médio e em estágio avançado de sucessão (Figura 3).

Em um estudo preliminar (Engel et al., dados não publicados) revelou a existência de 254 espécies arbóreas nos fragmentos de mata nativa, das quais 135 espécies são capazes de regenerar no sub-bosque dos talhões de eucalipto.

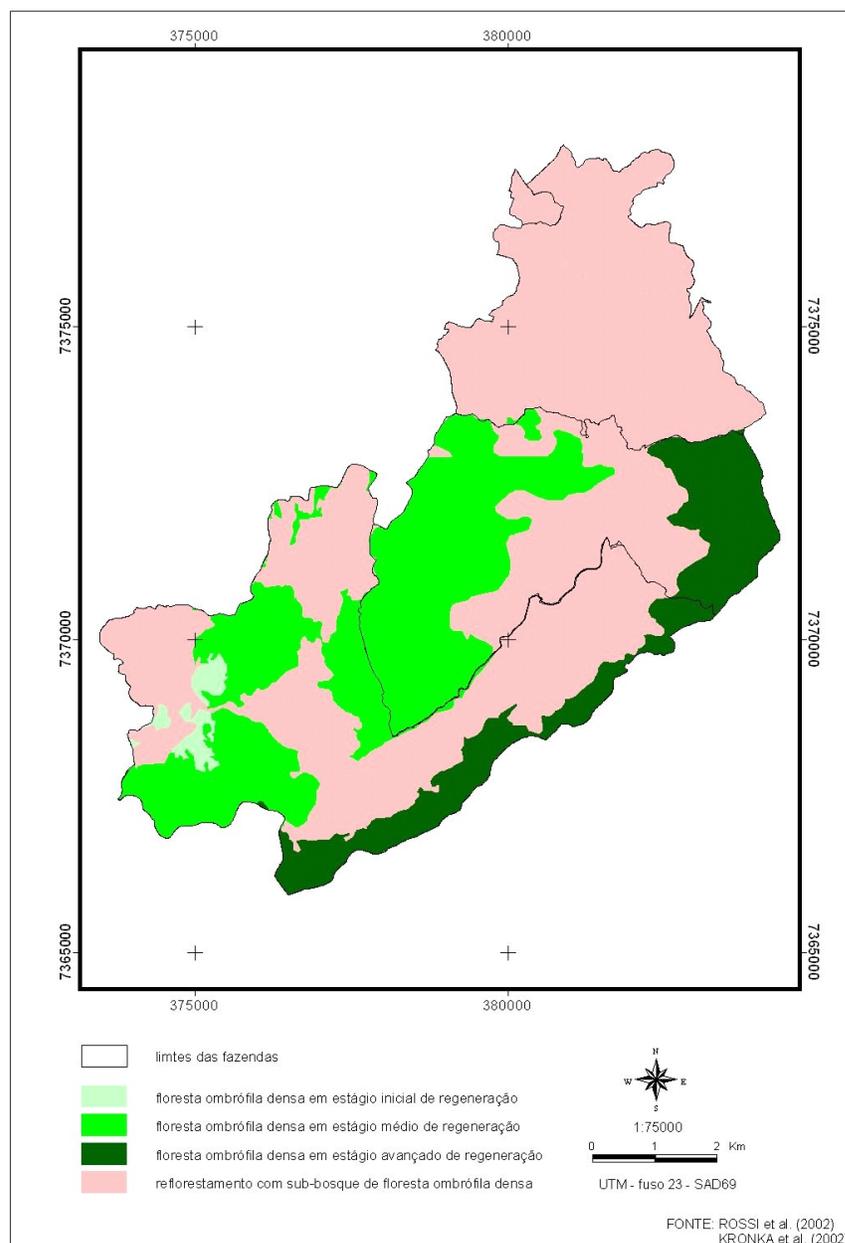


Figura 3 - Fitofisionomias existentes no Parque das Neblinas, Bertioga, SP, e seus estádios sucessionais

### 3.1.3 Talhão de Estudo

O talhão escolhido para o estudo, denominado Talhão 09 (Figura 4) possui 45 ha e é um antigo plantio comercial de *Eucalyptus saligna*, em terceira rotação. A última colheita ocorreu em dezembro de 1989, com desbrota realizada no início de 1993. Desde então a vegetação nativa se encontra em processo de regeneração natural. O espaçamento original de plantio é de 2 x 2m.



Figura 4 - Aspecto geral do Talhão 09, local do experimento, antes das intervenções

A área de estudo está localizada nas coordenadas geográficas 23 381182 E e 73 72633 N e situa-se em uma encosta com face oeste, topografia acidentada de morros paralelos, embasamento geológico gnaisse-magmático e solo argiloso de classe textural 2.

O antigo talhão de produção se caracteriza atualmente por apresentar, em sua maior parte, indivíduos de eucaliptos adultos com diâmetros e alturas variadas, dominando os estratos superiores (dossel e subdossel). Em alguns pontos (parte mais baixa do talhão), o dossel da floresta pode chegar a 25 metros, com alguns indivíduos de eucalipto atingindo 30 metros. O subdossel se encontra dominado em grande parte por eucaliptos, entretanto, há algumas espécies nativas, porém em menores densidades. Em outros locais (principalmente na parte mais alta do talhão), o dossel não atinge mais que 20 metros, e o subdossel é dividido entre espécies nativas e eucaliptos. Já o sub-bosque está mais representado pela regeneração natural, com alguns poucos indivíduos dominados de eucaliptos entre a vegetação nativa.

Outra característica observada na área de estudo, foi a heterogeneidade ambiental no interior do talhão (Figura 5). Alguns locais apresentaram-se mais abertos, com alta incidência luminosa no estrato inferior da floresta, dominados por espécies arbustivas, lianas (cipó-cabeludo – *Mikania hirsutissima*), taquarinha (*Chusquea sp.*) e pequenas árvores, sem sub-bosque definido e indivíduos de eucalipto menos robustos e mais espaçados. Outros trechos mostraram-se

visivelmente mais fechados, com menor incidência luminosa no piso florestal, apresentando maior umidade, espécies nativas mais tolerantes à sombra e sub-bosque bem definido. Houve ainda a variação entre esses dois ambientes citados.



Figura 5 – Aspecto geral dos dois ambientes mais encontrados no interior da área de estudo

A Figura 6 mostra a localização do Talhão 09 no interior do Parque das Neblinas com detalhe para a vegetação existente no seu entorno.

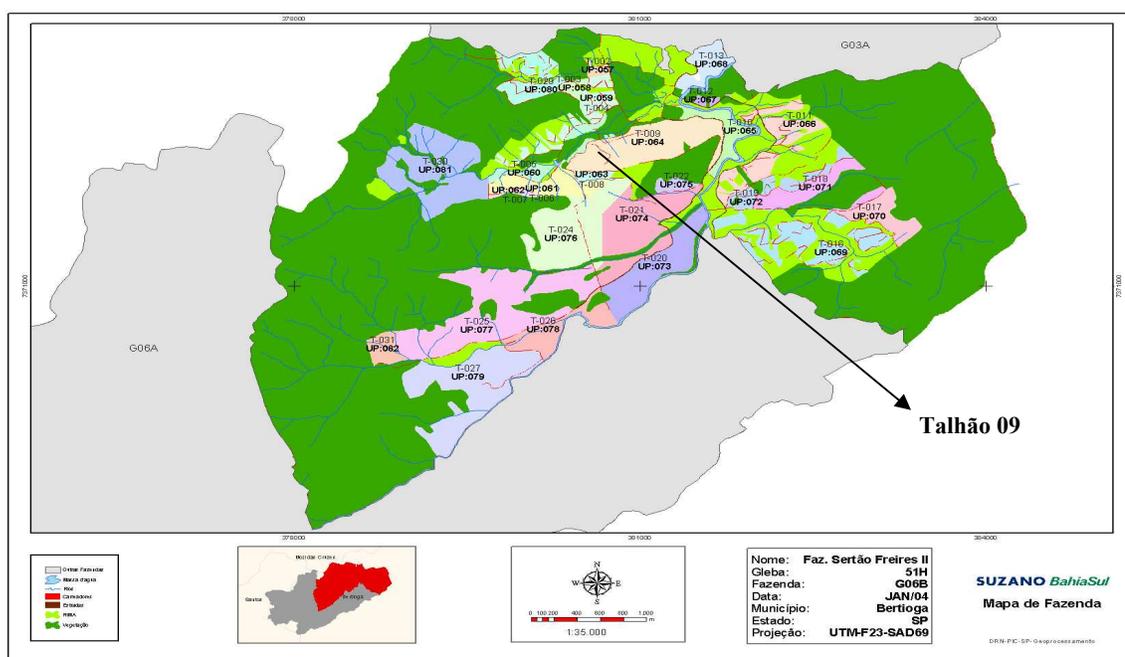


Figura 6 - Localização do Talhão 09 no Parque das Neblinas, Bertiooga, SP

### 3.2 Delineamento Experimental e Descrição dos Tratamentos

O experimento foi instalado em blocos casualizados (Figura 7), com seis tratamentos (níveis de intervenção silvicultural) e quatro repetições. Os blocos foram locados ao longo do gradiente topográfico, e as parcelas em cada bloco foram dispostas no mesmo nível do terreno, tendo seu lado maior alinhado perpendicularmente à declividade. A disposição dos tratamentos nos blocos foi feita por sorteio.

Foram alocadas 24 parcelas no total, sendo seis parcelas por bloco. Cada parcela apresentou 40 x 20m (800m<sup>2</sup>), e a área total do experimento foi de 1,92 hectares. As parcelas foram georreferenciadas com um aparelho de GPS de navegação. O início do tratamento data em cinco de maio de 2005.

Os tratamentos testados foram:

- ⇒ **T1:** Controle;
- ⇒ **T2:** Redução de 25% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores;
- ⇒ **T3:** Redução de 50% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores;
- ⇒ **T4:** Redução de 75% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores;
- ⇒ **T5:** Redução de 100% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores;
- ⇒ **T6:** Corte raso das árvores de eucalipto com derrubadas direcionadas para minimizar os danos à regeneração.

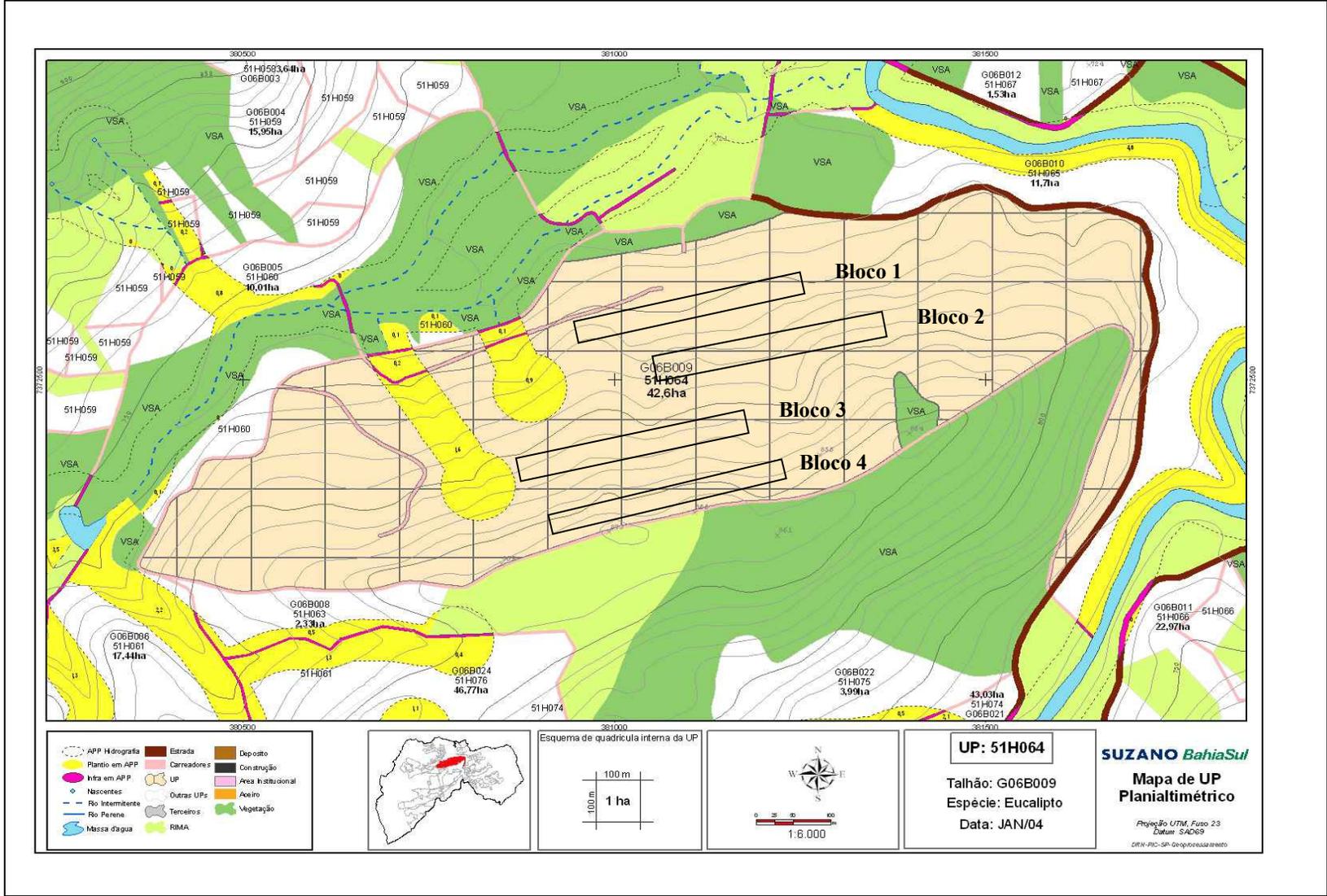


Figura 7 - Localização aproximada (sem escala) dos blocos do experimento no Talhão 09

Inicialmente foram feitos testes preliminares para se determinar a melhor maneira de eliminar as árvores em pé. Decidiu-se então pelo anelamento, seguido de pincelamento de solução de herbicida à base de “glyphosate” puro. Como esta técnica se mostrou pouco eficiente, devido à lavagem do herbicida pela chuva antes que fosse absorvido, optou-se pela utilização de um “tree injector” adaptado, para aplicação do produto diretamente na região cambial, sem a necessidade de anelamento prévio. O “tree injector” é uma machadinha adaptada, que está acoplada a uma bomba costal no lugar do bico injetor (Figura 8). Fez-se um corte no câmbio vascular do indivíduo arbóreo com a machadinha, inoculando-se o “glyphosate” em dois lugares opostos, a uma altura de 50 cm do solo.



Figura 8 - Detalhe do “tree-injector” utilizado para a aplicação do tratamento

### 3.3 Coleta de Dados

Previamente à aplicação dos tratamentos, realizou-se durante os meses de setembro a dezembro de 2004, o levantamento florístico e fitossociológico de todos os indivíduos da regeneração natural com DAP (diâmetro à altura do peito)  $\geq 5$  cm em todas as parcelas. Os indivíduos do sub-bosque, com altura  $\geq 1,30$ m e DAP  $< 5$  cm foram inventariados em duas sub-parcelas de 1 m de largura por 40 m de comprimento, na parte central de cada parcela.

Foi realizado o inventário 100% das árvores de eucalipto, com estimativa de sua área basal. A área basal de cada parcela foi utilizada como referência para a determinação da redução

necessária, e posterior marcação dos indivíduos de eucalipto que foram eliminados nos tratamentos 2 a 4. Também foi realizada a análise do grau de cobertura do dossel, utilizando-se para tal um densiômetro esférico de copas, com leituras em oito pontos por parcela. Foram feitas duas medições, a primeira na fase inicial de amostragem da vegetação nativa e a segunda, durante a reamostragem da mesma vegetação nativa após aplicação dos tratamentos.

O material botânico para reconhecimento e identificação taxonômica foi coletado, seco em estufa, e sua identificação feita através da comparação de exsicatas dos herbários do Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu (UNESP) e do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), em Piracicaba. A classificação foi feita segundo o sistema APPG II - Angiosperm Phylogeny Group II (SOUZA; LORENZI, 2005).

Após 40 meses da aplicação dos tratamentos, realizou-se um novo inventário da vegetação nativa, conforme o levantamento inicial, e das árvores sobreviventes de eucalipto. Os resultados dos parâmetros da vegetação nativa foram expressos da seguinte forma: fase inicial (I), anterior aos tratamentos; e fase final (F), posterior aos tratamentos.

### **3.4 Análise dos Dados**

#### **(A) Análise de Solos**

Objetivando a caracterização físico-química do solo das parcelas amostradas na área de estudo, foram coletadas oito amostras em cada parcela, quatro na profundidade 0-20 cm do solo e outras quatro na profundidade 20-40 cm, dando origem a duas amostras compostas por parcela para cada profundidade. As amostras de solo foram coletadas após três anos do início do experimento.

As 48 amostras representativas das 24 parcelas foram analisadas no laboratório de fertilidade de solos do Departamento de Recursos Naturais, da Faculdade de Ciências Agrônomicas em Botucatu (UNESP). Foram verificados o pH ( $\text{CaCl}_2$ ), concentração de matéria orgânica, macronutrientes (P, K, Ca, Mg), micronutrientes (Bo, Co, Fe, Mn, Zi), alumínio trocável ( $\text{Al}^{3+}$ ) e a acidez total ( $\text{H}^+\text{Al}$ ), conforme sistema do Instituto Agrônomo de Campinas (RAIJ et al., 1987).

A partir desses dados também foram fornecidos os valores da soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica efetiva ao pH do solo (CTC), percentagem da saturação de bases (V%) e saturação de alumínio (m%).

As determinações relativas às caracterizações químicas e físicas do solo foram utilizadas na caracterização da área de estudo e na verificação de uma possível heterogeneidade ambiental que pudesse explicar diferença no desenvolvimento da vegetação, objetivando-se conseguir relações com as informações do inventário da vegetação.

### **(B) Crescimento e Sobrevivência das Árvores de *Eucalyptus saligna***

Foram analisadas também: a área basal e a densidade geral inicial e final dos indivíduos de eucalipto por bloco e tratamento; a redução efetiva da área basal pelo desbaste; a efetividade dos tratamentos expressa em percentagem das árvores aneladas que morreram por tratamento e por bloco; e o crescimento em área basal das árvores de eucalipto.

Para o cálculo da variação efetiva na área basal do eucalipto, por bloco e por tratamento ao longo do período, utilizou-se a equação:

$$V_{AB} = AB_F - (AB_I - D_E)$$

Onde:

$V_{AB}$  = Variação efetiva de área basal (m<sup>2</sup>/ha).

$AB_F$  = Área basal final (m<sup>2</sup>/ha).

$AB_I$  = Área basal inicial (m<sup>2</sup>/ha).

$D_E$  = Área basal desbastada (m<sup>2</sup>/ha).

A densidade final das árvores de eucalipto aneladas por bloco e tratamento foi calculada de acordo com a equação:

$$D_F = D_I - N_A - N_M$$

Onde:

$D_F$  = Densidade final (ind./ha).

$D_I$  = Densidade inicial (ind./ha).

$N_A$  = Número de indivíduos anelados.

$N_M$  = Número de indivíduos que morreram naturalmente.

### **(C) Estimativa dos Parâmetros Estruturais da Vegetação Nativa**

Os resultados dendrométricos da regeneração natural foram tabelados para cada parcela e bloco, para o DAP (Diâmetro à Altura Peito), altura total e área basal média. A avaliação dos resultados do inventário da vegetação nativa foi realizada por meio da estimativa dos parâmetros de estrutura horizontal. O software utilizado para análise foi o Mata Nativa®.

### **(D) Análise das Variáveis Estruturais da Vegetação Nativa**

Foram calculados os parâmetros fitossociológicos (densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), e o índice de valor de importância das espécies (IVI)), conforme Mueller-Dombois, Ellemberg, 1974.

Para analisar a diversidade de espécies, foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener e Simpson,  $\alpha$  de Fisher (MAGURRAN, 2004; SOUTHWOOD, 1996) e a equidade de Pielou ( $J'$ ) (BROWER; ZAR, 1984). Para a análise da riqueza de espécies, além do cômputo do número absoluto de espécies por parcela, foi também calculada a riqueza corrigida para uma amostra de 1000 indivíduos ( $R_{1000}$ ), com base no índice  $\alpha$  de Fisher, através da fórmula  $S = \alpha \log_e(1+N/\alpha)$  (MAGURRAN, 2004). Essa correção permite eliminar o efeito do tamanho da amostra na estimativa da riqueza, possibilitando a comparação de amostras com números de indivíduos diferentes.

Os parâmetros estruturais da vegetação nativa foram estimados antes e após as intervenções silviculturais, considerando: análise geral da vegetação antes e depois, por bloco e por tratamento. A segunda avaliação dos parâmetros estruturais da vegetação foi realizada aos 40 meses após a primeira.

### **(E) Análise da Síndrome de Dispersão das Espécies de Sub-Bosque (Regeneração Natural)**

As espécies amostradas no sub-bosque do eucalipto foram classificadas quanto à sua síndrome de dispersão de sementes de acordo com critérios e categorias propostos por Van der Pijl (1982), sendo reunidas em três grupos básicos: (1) espécies anemocóricas, aquelas que apresentam mecanismos que facilitam a sua dispersão pelo vento; (2) zoocóricas, aquelas que apresentam características morfológicas ligadas à dispersão por animais; e (3) barocóricas e autocóricas, espécies que se dispersam por gravidade ou apresentam mecanismos de auto-dispersão, respectivamente.

## **(F) Classificação Sucessional das Espécies da Regeneração Natural**

A caracterização em grupos sucessionais das espécies encontradas na área de estudo foi baseada no trabalho de Tabarelli, Villani e Mantovani (1993), com adaptações, considerando-se três categorias sucessionais: espécies pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. Além desses grupos foram também incluídas a categoria das espécies tolerantes, típicas de sub-bosque, conforme Martínez-Ramos e Alvarez Buylla, (1986).

Considerou-se para a classificação, portanto:

(1) Espécies Pioneiras: geralmente com ciclo de vida curto, heliófilas e colonizadoras de grandes clareiras naturais e/ou áreas de cultivo abandonadas.

(2) Espécies Secundárias Iniciais: constitui-se um grupo heterogêneo, onde a principal característica é a capacidade de estabelecimento em pequenas clareiras e/ou sub-bosque de florestas de diferentes estágios sucessionais.

(3) Espécies Secundárias Tardias: de ciclo longo e crescimento lento, que se estabelecem e desenvolvem-se preferencialmente no sub-bosque de florestas em estágio sucessional avançado, onde permanecem até atingirem o dossel da floresta.

(4) Espécies de sub-bosque: grupo que apresenta todo o seu ciclo de vida no interior da floresta, sendo que as plântulas, os indivíduos jovens e os adultos nunca alcançam o dossel da floresta. Tais espécies podem se estabelecer nos diversos estágios sucessionais da floresta secundária, sendo principalmente um grupo funcional e não sucessional.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Análise de Solos**

A interpretação da análise química e física das amostras de solo (Anexos 13, 14 e 15) indicou que o mesmo varia entre baixa a média fertilidade, sendo de classe textural argilosa. Os valores médios de pH (em  $\text{CaCl}_2$ ) encontrados no Talhão 09, nas 24 parcelas, tanto na profundidade 0-20, quanto 20-40 cm, não ultrapassaram 4,0, sendo, portanto, considerados muito baixos, caracterizando um solo ácido, o que pode estar associado aos teores de alumínio trocável e acidez total. O teor de P resina ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) encontrado variou em função do gradiente altitudinal. Os blocos 3 e 4, localizados nos locais de maior declividade da área de estudo, possuem teores que podem ser considerados altos, com média acima de  $10 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ; já os blocos 1 e 2 possuem

teores médios. Com relação aos micronutrientes, pode-se afirmar que o Talhão 09 apresenta baixos teores de Cobre, Manganês e média disponibilidade de Zinco.

Alguns atributos do solo variaram significativamente entre blocos, mas não entre tratamentos. Através da análise de variância, verificou-se que os parâmetros que apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade tanto para a profundidade 0-20, quanto para 20-40 cm foram: matéria orgânica em  $\text{g/dm}^3$ , P resina em  $\text{mg/dm}^3$ , alumínio trocável, capacidade de troca catiônica, boro e zinco (Tabela 1). As demais variáveis analisadas (Anexo 13) não diferiram entre blocos nem entre tratamentos.

O bloco 4 apresentou maiores valores de matéria orgânica, P resina, CTC, boro e zinco. Os maiores valores para as concentrações de Ca, Mg e Mn foram observados no bloco 1, bem como, altas concentrações de K (Tabela 2).

Os valores de CTC total encontradas no bloco 4 podem estar relacionados à maior quantidade de matéria orgânica na camada superficial do solo, 0-20 cm de profundidade. Tais resultados salientam a importância da abordagem dos aspectos de ciclagem de nutrientes, os quais contemplam um conjunto de processos que influenciam diretamente na fertilidade natural dos solos nas formações tropicais, e que deve ser o principal mecanismo de fornecimento de nutrientes em condições da área de estudo deste trabalho.

Também através da análise de variância, não foi observada diferença significativa entre blocos e tratamentos para os atributos físicos do solo (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados da análise de variância (valores de F e de p) das variáveis físicas e químicas da área de estudo, para as profundidades 0-20 e 20-40 cm.

Variável	Local	0-20 cm		20-40 cm	
		F	p	F	p
<b>M.O</b>	bloco	15,934	0,000	5,595	0,009
	tratamento	1,945	0,146	1,826	0,168
<b>P resina</b>	bloco	21,356	0,000	46,301	0,000
	tratamento	1,261	0,331	2,507	0,08
<b>H+Al</b>	bloco	8,253	0,002	16,94	0,000
	tratamento	1,614	0,216	1,111	0,395
<b>CTC</b>	bloco	8,263	0,002	15,883	0,000
	tratamento	1,955	0,144	1,125	0,389
<b>B</b>	bloco	6,243	0,006	15,281	0,000
	tratamento	1,748	0,184	1,518	0,243
<b>Zn</b>	bloco	7,759	0,002	10,772	0,000
	tratamento	2,184	0,111	1,623	0,214

Tabela 2 - Resultados das análises químicas das amostras de solo da área de estudo. Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade (apenas para as variáveis onde houve efeito significativo dos blocos)

<b>Médias das Variáveis nos Blocos- Profundidade 0-20 cm</b>															
<b>Bloco</b>	<b>pH</b>	<b>M.O.</b>	<b>P<sub>resina</sub></b>	<b>H+Al</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V%</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
	<b>Cacl<sub>2</sub></b>	<b>g/dm<sup>3</sup></b>	<b>mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>mmolc/dm<sup>3</sup></b>						<b>mg/dm<sup>3</sup></b>					
1	3,9	22,5a	7,5a	91,3a	0,8	3,1	1,8	5,7	97a	5,9	0,4b	0,3	106,5	1,3	0,8a
2	3,9	27,4a	8,9a	94,6a	0,9	2,8	1,6	5,3	99,9a	5,4	0,6a	0,2	108,3	0,9	0,8a
3	4,0	24,4a	10,3a	90,1a	0,5	2,2	1,4	4,2	94,3a	4,5	0,5a	0,2	83,9	1,0	0,6a
4	4,0	40,8b	12,7b	119,2b	0,8	2,6	1,4	4,8	124b	3,8	0,6a	0,2	95,5	1,0	1,1b

<b>Médias das Variáveis nos Blocos- Profundidade 20-40 cm</b>															
<b>Bloco</b>	<b>pH</b>	<b>M.O.</b>	<b>P<sub>resina</sub></b>	<b>H+Al</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V%</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
	<b>Cacl<sub>2</sub></b>	<b>g/dm<sup>3</sup></b>	<b>mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>mmolc/dm<sup>3</sup></b>						<b>mg/dm<sup>3</sup></b>					
1	4,1	20,8	7,5b	59,9b	0,6	2,2	1,2	4,0	63,9b	6,3	0,4	0,1	65,4	0,4	0,3a
2	4,0	24,2	10a	94,1a	0,6	2,2	1,5	4,3	98,4a	4,4	0,5	0,2	91,3	1,0	0,7b
3	4,1	23,4	10,5a	81a	0,4	2,2	1,0	3,6	84,6a	4,3	0,4	0,1	55,8	0,3	0,4a
4	4,1	25,9	10,7a	86,6a	0,4	2,2	0,8	3,5	90,1a	3,9	0,4	0,1	59,4	0,3	0,4a

#### 4.2 Crescimento e Sobrevivência das Árvores de *Eucalyptus saligna*

Na área amostrada foram mensurados 1.417 indivíduos de *Eucalyptus saligna* na fase inicial (I), antes da intervenção, apresentando uma densidade absoluta de 738,02 ind./ha. Do total o bloco 3 apresentou maior densidade, com 802,08 ind/ha, seguido pelo bloco 2 com 791,66 ind./ha. Já na fase final (F), após a intervenção, o bloco 1 foi o que apresentou maior densidade (Tabela 3).

Com relação aos tratamentos, o T5 (100%) apresentou maior densidade na fase inicial (I), com 825 ind./ha, seguido pelo T3 (50%) com 787,50 ind./ha. Na fase final (F), o T2 (25%) apresentou a maior densidade absoluta.

Tabela 3 - Densidade absoluta (indivíduos/ha) na fase inicial (I), antes da intervenção, e final (F), após a intervenção, dos indivíduos de *Eucalyptus saligna* nos blocos e tratamentos

Bloco	Geral		Tratamento	Geral	
	I	F		I	F
1	691,66	352,08	Testemunha	606,25	525,00
2	791,66	320,83	25%	715,62	543,75
3	802,08	322,92	50%	787,50	540,62
4	666,66	287,50	75%	693,75	328,12
			100%	825,00	-
			Corte Raso	800,00	-
<b>Média</b>	738,015	668,40		738,02	484,37
<b>Desvio Padrão</b>	68,85	26,41		82,07	104,49

Analisando a área basal (m<sup>2</sup>/ha) dos indivíduos de eucalipto, podemos afirmar que antes da intervenção os valores apresentaram-se bem próximas entre si, indicando homogeneidade da população. Somente o bloco 4 apresentou menor área basal e menor densidade. Isso pode ser explicado por estar localizado no topo do morro, cujas condições edáficas devem mais restritivas principalmente no que se refere à profundidade e ao armazenamento de água, já que sua fertililidade é melhor (Tabela 2).

A intervenção nos talhões levou a uma redução de área basal média entre 11,67 e 14,28 m<sup>2</sup>/ha, (Tabela 4). Entre os tratamentos, a redução média de área basal ficou dentro do planejado, variando de 24,9% a 100% (Tabela 4).

Tabela 4 - Área basal (m<sup>2</sup>) Inicial (I) e Final (F) e redução da área basal dos indivíduos de *Eucalyptus saligna* nos blocos e tratamentos

Bloco	Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)		Redução Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)	Tratamento	Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)		Redução Área basal (m <sup>2</sup> /ha)
	I	F			I	F	
1	23,69	11,58	13,93	Testemunha	21,25	21,99	-
2	23,62	10,10	14,28	25%	22,26	17,74	5,56
3	23,52	10,70	14,13	50%	23,54	15,61	11,77
4	19,88	8,70	11,67	75%	21,37	6,32	16,01
				100%	23,35	-	23,35
				Corte Raso	24,35	-	24,35
Média	22,68	10,27	13,50		22,68	15,41	16,2
Desvio Padrão	0,90	1,19	1,23		1,26	6,62	7,91

A Tabela 5 mostra a efetividade do tratamento aplicado e a variação efetiva (crescimento das árvores remanescentes) da área basal. Observa-se que o bloco 4 apresentou o maior índice de efetividade do tratamento, com 99,08%. Dentre os tratamentos, o que apresentou o maior resultado foi o T4 - redução de 75% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores, com 100% de morte dos indivíduos de *Eucalyptus saligna*. Porém, a média obtida (95,13%) demonstra que os tratamentos foram efetivos.

Tabela 5 - Variação efetiva de área basal e efetividade média dos tratamentos aplicados nos indivíduos de *Eucalyptus saligna* nos blocos

Bloco	Varição Efetiva (m <sup>2</sup> /ha)	Efetividade Tratamento (%)	Tratamento	Varição Efetiva (m <sup>2</sup> /ha)	Efetividade Tratamento (%)
	1	1,82		91,00	testemunha
2	0,34	97,80	25%	1,05	91,58
3	1,31	92,26	50%	3,85	89,29
4	0,54	99,08	75%	0,97	100,00
			100%	-	97,66
			Corte Raso	-	97,12
Média	1,10	95,03		1,65	95,13
Desvio Padrão	0,60	0,40		1,47	0,05

Verifica-se que alguns indivíduos de eucalipto submetidos ao tratamento sobreviveram. Entretanto, a maioria dos indivíduos sobreviventes encontra-se visivelmente debilitados e com

danos em sua estrutura, como secamento dos galhos, morte parcial dos tecidos no caule e dos ponteiros. No bloco 1, registrou-se 9% de sobrevivência dos indivíduos submetidos ao tratamento.

A maior variação efetiva de área basal foi no bloco 1, com 1,82 m<sup>2</sup>/ha (Tabela 5). Entre os tratamentos, o T3 - redução de 50% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores, foi o que apresentou maior variação, com 3,85 m<sup>2</sup>/ha.

A Figura 9 ilustra o dossel da floresta na área estudada após o tratamento dos indivíduos de eucalipto. No detalhe, observam-se os ponteiros secos de alguns indivíduos, abrindo o dossel da floresta. Um pouco mais abaixo em seu sub-bosque, nota-se a vegetação nativa.



Figura 9 – Aspecto do dossel da floresta após a aplicação do T3 ( redução de 50% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores)



Figura 10 – Funcionários realizando o corte raso (T6) e aspecto geral do ambiente após a operação silvicultural

### 4.3 Cobertura do Dossel

O índice médio de cobertura do dossel variou de pouco menos de 84% (T6) a cerca de 92% (T5) antes da intervenção. Após os tratamentos, o grau de cobertura diminuiu nos tratamentos 3 a 5, manteve-se estável no T2 e aumentou na testemunha e no tratamento de corte raso (Figura 15). O T5 foi o tratamento que propiciou a maior abertura relativa no dossel, e esta ocorreu de forma gradual, pela manutenção dos indivíduos mortos de eucalipto em pé, levando ao aumento gradual dos níveis de luminosidade.

O aumento de cobertura no T6 deve-se ao desenvolvimento de uma massa densa de lianas, principalmente o cipó-cabeludo (*Mikania hirsutissima*) e taquarinha (*Chusquea sp.*) nas áreas que sofreram corte raso, durante os 40 meses que se seguiram ao tratamento. Esse desenvolvimento rápido foi favorecido pela alta luminosidade no sítio, após o corte raso. Apesar de não haver mais a cobertura arbórea das árvores de eucalipto, as reboleiras de lianas e taquarinhas formaram um teto a cerca de 2-4 m acima do solo, e portanto acima do nível de altura onde eram efetuadas as leituras com o densiômetro.

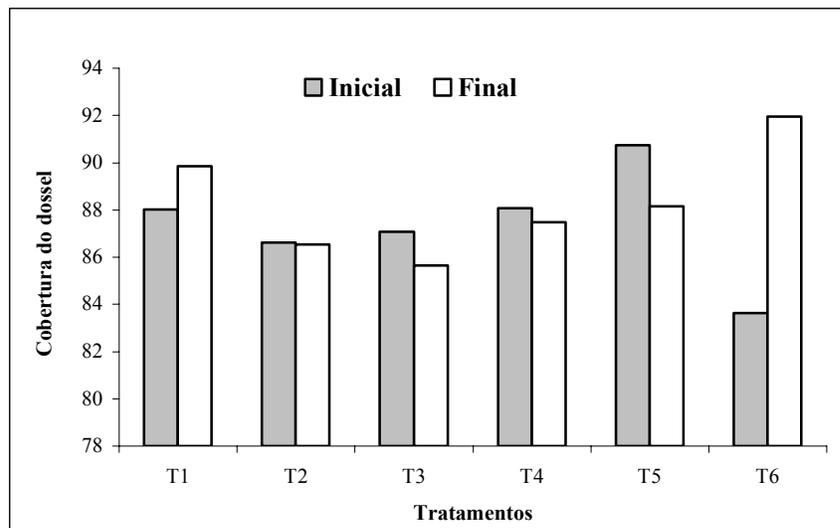


Figura 15 – Índice de cobertura média do dossel (%) no sub-bosque de eucalipto na fase inicial (I), antes da intervenção, e final (F), após a intervenção

#### 4.4 Caracterização Geral da Vegetação Nativa Presente no Sub-bosque do Eucalipto

No conjunto dos 5.863 indivíduos amostrados na vegetação nativa, presentes no sub-bosque do *Eucalyptus saligna*, em uma área amostral total de 19.200 m<sup>2</sup>, foram identificadas 135 espécies, pertencentes a 77 gêneros e a 39 famílias. Do total, devido à falta de material reprodutivo, 17 espécies não foram identificadas, 8 foram identificadas até família e 25 somente até gênero (Tabela 6).

A densidade total estimada foi de 1.035,41 indivíduos/ha e a área basal de 6,39 m<sup>2</sup>/ha para a classe diamétrica de indivíduos da regeneração natural com DAP  $\geq$  5 cm e 3.864,58 indivíduos/ha e área basal de 3,25 m<sup>2</sup>/ ha, para DAP < 5 cm.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (Leguminosae) com 14 espécies, Myrtaceae com 12, Rubiaceae com 10, Melastomataceae e Lauraceae com 7, Solanaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae com 5 espécies cada.

As famílias que apresentaram maiores densidades foram: Melastomataceae, Sapindaceae, Annonaceae, Cyathaceae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae (Figura 11).

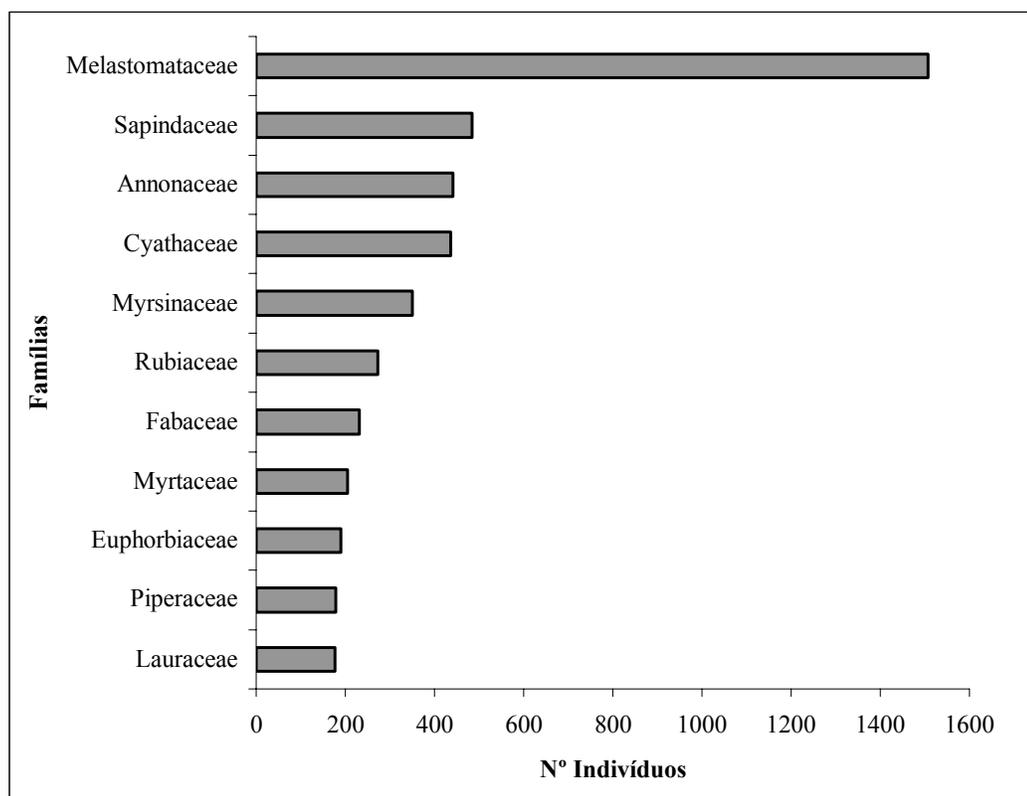


Figura 11 – Famílias mais representativas no sub-bosque do talhão de eucalipto

A espécie *Tibouchina mutabilis* foi a mais abundante, seguida das nativas mortas, *Guatteria sp*, *Cupania oblongifolia*, *Alsophyla sternbergii*, *Rapanea ferruginea* e *Alchornea triplinervia* (Figura 12), todas estas espécies das fases iniciais de sucessão. A presença de tais espécies demonstra que a vegetação nativa se encontra em transição, ou seja, passando do estágio inicial para o médio (RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA IBAMA/SP nº 01/94). Entretanto, uma espécie típica do sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa esteve bem representada na amostragem, a Samambaia-açu (*Cyathea corcovadensis*).

Pode-se observar isso na segunda amostragem, pela diminuição da densidade e do IVI da *Tibouchina mutabilis* e, do aumento de nativas mortas (principalmente de *Tibouchina mutabilis*), bem como pelas demais espécies ocorrentes na referida amostragem, quando foram verificadas diversas espécies consideradas mais tardias e de sub-bosque (Tabela 9 e Figura 17).

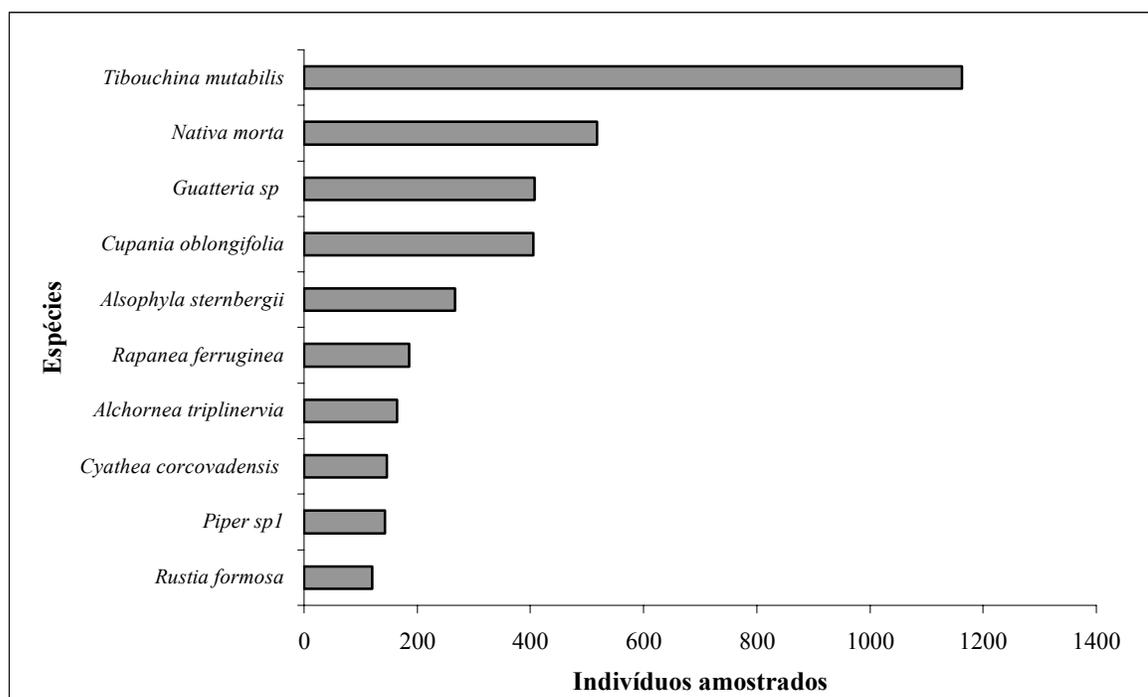


Figura 12 – Espécies mais abundantes no sub-bosque do eucalipto

Das 135 espécies nativas encontradas, 92 (68,15 %) são zoocóricas, 17 (12,6 %) são anemocóricas, 5 (3,7 %) são barocóricas e 21 (15,55%) não foram classificadas (Figura 13), o que chama a atenção para a importância da fauna na dinâmica de regeneração da comunidade.

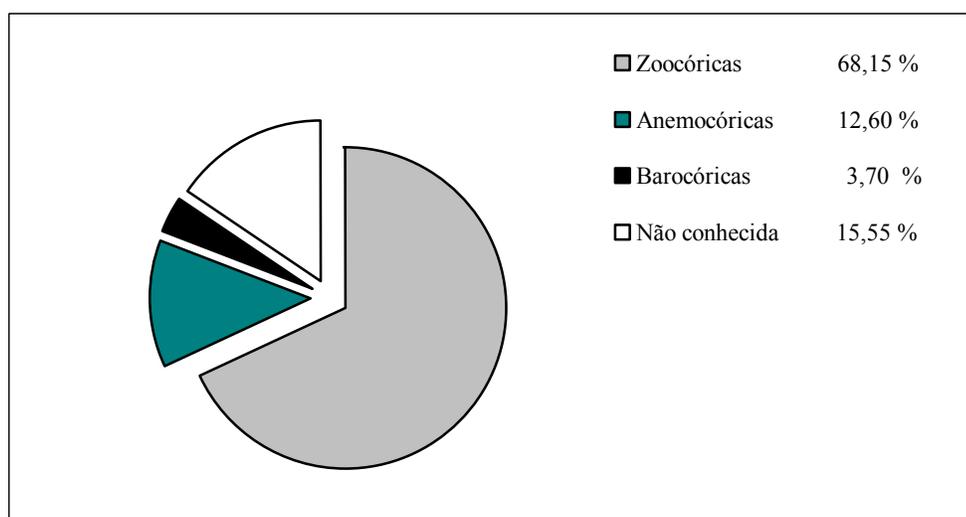


Figura 13 – Síndrome de dispersão da regeneração natural encontrada no estudo

Entre as classes sucessionais, a predominante foi a de espécies tolerantes de sub-bosque, que representaram mais de 40% do total, seguida pelas secundárias iniciais (Figura 14). O que demonstra que o povoamento de eucalipto está favorecendo a regeneração natural das espécies nativas.

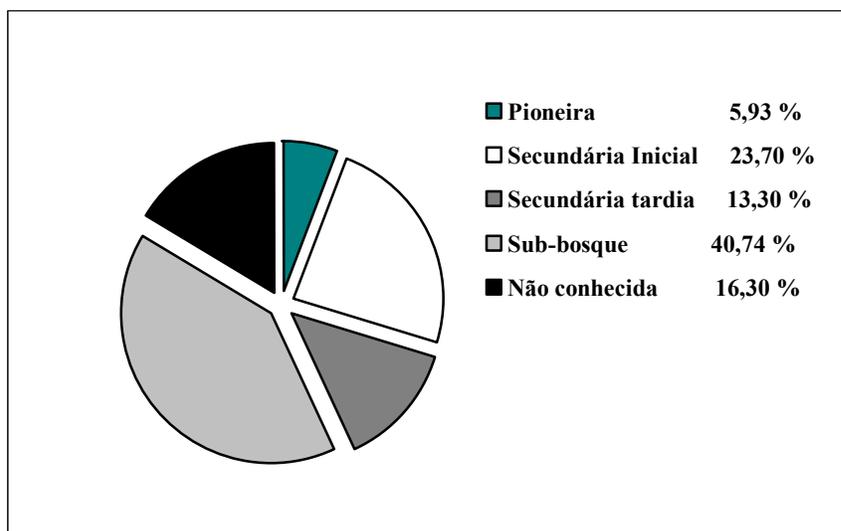


Figura 14 – Classe sucessional da regeneração natural encontrada no estudo

A listagem florística completa com as respectivas classificações, síndrome de dispersão, fases de ocorrência e de classes sucessionais das espécies é apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 - Espécies nativas amostradas, separadas por fase de ocorrência da regeneração natural (I) Inicial e (F) final, síndrome de dispersão (Z- Zoocórica, A- Anemocórica, B- Barocórica) e classe sucessional (P- pioneira, SI- secundária inicial, ST-Secundária tardia, SB- tolerante de sub-bosque) (Continua)

Família	Nome Científico	Nome Popular	Síndrome Dispersão	RN ≥ 5		RN < 5		Classe Sucessional
				I	F	I	F	
Annonaceae	<i>Rollinea sericea</i> R. E. Fr.	Pinha	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Guatteria</i> sp	Araticum	Z	x	x	x	x	SB
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	Tucum	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	Guaricanga	Z		x		x	SB
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito juçara	Z		x			ST
Asteraceae	<i>Baccharis ibitiensis</i> Toledo	Cambará	A		x			SI
	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Cambará-guaçu	A	x	x		x	SI
	<i>Vernonia puberula</i> Less.	Cambará-de-bicho	A	x	x	x	x	SI
	<i>Piptocarpha</i> sp1	Pau-candeia	A	x				PI
	<i>Baccharis</i> sp2	Vassourinha	A	x	x		x	PI
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha	A	x	x	x	x	ST
Boraginaceae	<i>Cordia trichoclada</i> A.DC. in DC.	Louro	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Cordia</i> sp	Garapeira	Z	x	x	x	x	SI
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul.	Embaúba vermelha	Z	x	x	x	x	PI
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp	Espinheira-santa	Z			x		SB
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne-de-vaca	A	x	x	x	x	PI
Cloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliensis</i> Mart. ex Mig.	Chá-de-bugre	Z	x	x	x	x	SB
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch & Triana) Zappi	Bacuri	Z		x	x	x	SB
Cyatheaceae	<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant	Samambaia-preta	A	x	x			SB
	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	Samambaiaçu	A	x	x			SB
	<i>Cyathea delgaldii</i> Sternb.	Xaxim	A	x	x			SB
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Sacopema	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.)	Carrapicheiro	Z	x	x			SB
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá-vermelho	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Urucurana	Z	x	x		x	SI
	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Tobocuva	Z	x	x	x		SI
	<i>Sapinum glandulosum</i> (L.) Morong	Pau-de-leite	Z	x		x		SB
	<i>Croton macrobothrys</i>	Crotom	B		x			SI
Fabaceae	<i>Leguminosa</i> sp1	Leguminosa 1	Nc			x		Nc
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	Embira	B	x	x	x	x	SI
Faboideae	<i>Fabaceae</i> sp2	Fabaceae 2	B	x				SI
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.)	Falsa-espinaheira	Z		x	x	x	SB
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn.	Pau-cigarra	B	x	x	x	x	PI
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	B	x	x			ST
Mimosoideae	Mimosoideae 1	Inga	Z		x			Nc
	<i>Inga uruguensis</i> Hooker at Arnott	Inga-do-brejo	Z	x	x			ST
	<i>Inga</i> sp2	Inga-nectário	Z	x				ST
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Inga-ferradura	Z	x	x			SI
	<i>Pseudopiptadenia lepstostachya</i> (Benth.) Rauschert	Inga-mirim	Z	x	x	x	x	ST
	<i>Inga edulis</i> Mart	Ingá-cipó	Z	x	x	x		SI
	<i>Inga marginata</i> Willos	Ingá-feijão	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Inga</i> sp1	Ingá-branco	Z			x	x	Nc

Tabela 6 – Espécies nativas amostradas, separadas por fase de ocorrência da regeneração natural (I) Inicial e (F) final, síndrome de dispersão (Z- Zoocórica, A- Anemocórica, B- Barocórica) e classe sucessional (P- pioneira, SI- secundária inicial, ST-Secundária tardia, SB- tolerante de sub-bosque) (Continuação)

Família	Nome Científico	Nome Popular	Síndrome Dispersão	RN ≥ 5		RN < 5		Classe Sucessional
				I	F	I	F	
Lamiaceae	<i>Aegiphilla sellowiana</i> Cham.	Tamanqueiro	Z	x	x		x	SI
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	Canela-sebosa	Z	x	x	x	x	ST
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Canela-cheirosa	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	Canela-fedida	Z	x	x	x		SB
	<i>Nectandra aff. Membranacea</i> (Sw.)Griseb	Canela-embuia	Z	x	x			ST
	<i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Baitello	Canela-preta	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Ocotea paranapiacabensis</i> Coe-Teixeira	Canela	Z	x	x	x	x	ST
	Lauraceae sp 1	Canela-fedô	Nc	x	x			ST
Lecythidaceae	<i>Cariniana sp</i>	Jequitiba	A		x			ST
Malvaceae	<i>Erytheca sp</i>	Embiruçu	A	x	x			SI
Melastomataceae	<i>Leandra sp</i>	Vulveiro	Z	x	x	x	x	PI
	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Kina-brava	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão	Z	x	x			ST
	<i>Leandra sp1</i>	Melastomataceae-roxa	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Miconia sp2</i>	kina	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Manacá-da-serra	A	x	x	x		PI
	<i>Miconia sp1</i>	Roxinha	Z				x	SB
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. subsp. canjerana	Canjarana	Z	x	x		x	ST
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-branco	A	x	x			ST
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-rosa	A	x	x	x	x	ST
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Guarea	Z	x	x		x	SB
Monimiaceae	<i>Mollinedia pachysandra</i> Perkins	Orelha-de-onça	Z				x	SB
	<i>Mollinedia cyathantha</i> Perkins	Laranjinha-açú	Z		x			SB
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng) Perk.	Laranjinha-do-mato	Z		x	x	x	SB
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> (Mart. Ex Miq.) Miq.	Figueira	Z	x	x	x	x	ST
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	Capororoca-preta	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. Ex DC.) Mez.	Capororoca	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Capororoca-branca	Z	x	x	x	x	SB
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Z		x			SB
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Gabiroba	Z	x	x	x	x	ST
	<i>Marlieria sp</i>	Cambucazinho	Z		x			SB
	<i>Gomidesia spectabilis</i> O. Berg	Ameixa-do-mato	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Eugenia sp1</i>	Cerejeira	Z		x		x	SB
	<i>Myrtaceae sp 2</i>	Carambola	Z		x		x	SB
	<i>Myrcia rostrata</i> Cambess	Araçarana	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Myrtaceae sp 1</i>	Araçá-branco	Z		x	x	x	SB
	<i>Myrcia acuminatissima</i> O. Berg.	Cambui	Z		x			SB
	<i>Myrtaceae sp 4</i>	Araçá-piranga	Z			x	x	SB
	<i>Myrtaceae sp 3</i>	Araçá-ferro	Z			x	x	SB
	<i>Myrcia pubipetala</i>	Cambuizinho	Z		x			SB
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nicta	Z	x	x		x	SB
	<i>Guapira nitida</i> (Mart.) Lundell	Sapuvinha	Z	x	x	x	x	SB
Ochnaceae	<i>Ouratea aff. ferruginea</i> Engl.	Envira-branca	Z		x	x		SB
Piperaceae	<i>Piper sp 3</i>	Piper-coração	Z		x			SB
	<i>Piper sp 2</i>	Piper-folha-grande	Z		x	x	x	SB
	<i>Piper sp 1</i>	Piper	Z	x	x	x	x	SB

Tabela 6 – Espécies nativas amostradas, separadas por fase de ocorrência da regeneração natural (I) Inicial e (F) final, síndrome de dispersão (Z- Zoocórica, A- Anemocórica, B- Barocórica) e classe sucessional (P- pioneira, SI- secundária inicial, ST-Secundária tardia, SB- tolerante de sub-bosque) (Conclusão)

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Síndrome Dispersão	RN ≥ 5		RN < 5		Classe Sucessional
				I	F	I	F	
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Ucurana	Z	x	x			SB
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> Urb.	Pessegueiro-bravo	Z		x		x	SI
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> Cham. & Schlecht	Árvore-de-anta	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Guettarda</i> sp	Espora-de-galo	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth.& Hook	Fumão-doce	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Alseis floribunda</i> Schott in Spreng	Fumão-mirim	A		x			SB
	<i>Amaioua intermedia</i> Martius	Canela-de-veado	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Rustia formosa</i> Klotzsch	Fumão	A	x	x	x	x	ST
	<i>Psycotria patentinervia</i> M. Arg.	Rubia-rei	Z		x	x	x	SB
	<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	Baga-de-macaco	Z		x	x	x	SB
	<i>Rudgea</i> sp	Cotó	Nc	x				SB
	<i>Psycotria vellosiana</i> Benth.	Miúda	Z				x	SB
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mama-cadela	Z		x			SI
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Mutambinha	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Z	x	x	x	x	PI
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Cuvantã	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Pau-de-pombo	Z	x	x	x	x	SB
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Camboatá	Z	x	x	x	x	SI
Sapotaceae	<i>Allophylus petiolatus</i> Radlk.	Chal-chal	Z				x	SI
	<i>Chrysophyllum</i> sp1	Abiu	Z	x				Nc
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Bapeba	Z	x	x	x		SB
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Guacá	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	Aguai	Z	x	x			SI
Simaroubaceae	<i>Picramnia</i> sp1	Falsa-canjarana	Z	x	x	x		Nc
Siparunaceae	<i>Siparuna tenuipes</i> Perkins	Erva-cidreira	Z	x		x	x	SB
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp2	Perca	Z	x				SB
	<i>Cestrum</i> sp1	Fidida	Z	x	x	x	x	SI
	<i>Solanum cf. pseudo-china</i> Spreng.	Peloteiro	Z	x	x			SI
	<i>Solanum</i> sp1	Tomateiro	Nc		x	x		SI
	<i>Solanum argenteum</i> Dun. ex Poir.	Cambará-de-cheiro	Z	x		x	x	SI
indefinida	indeterminada 1	indet.1	Nc	x				Nc
	indeterminada 2	indet.2	Nc	x				Nc
	indeterminada 3	indet.3	Nc	x				Nc
	indeterminada 4	indet.4	Nc	x				Nc
	indeterminada 5	indet.5	Nc	x	x			Nc
	indeterminada 6	indet.6	Nc	x				Nc
	indeterminada 7	indet.7	Nc	x				Nc
	indeterminada 8	indet.8	Nc	x				Nc
	indeterminada 9	indet.9	Nc		x			Nc
	indeterminada 10	indet.10	Nc		x			Nc
	indeterminada 11	indet.11	Nc		x			Nc
	indeterminada 12	indet.12	Nc			x		Nc
	indeterminada 13	indet.13	Nc			x		Nc
	indeterminada 14	indet.14	Nc			x		Nc
	indeterminada 15	indet.15	Nc			x		Nc
	indeterminada 16	indet.16	Nc			x		Nc
	indeterminada 17	indet.17	Nc			x		Nc

#### 4.5 Estrutura da Vegetação Nativa com DAP $\geq$ 5,0 cm ao longo dos 40 meses

No conjunto dos 2.021 indivíduos amostrados na vegetação nativa presente no sub-bosque do eucalipto antes da intervenção (Fase I), foram identificadas 91 espécies, pertencentes a 60 gêneros e 32 famílias (Tabela 6). A densidade total estimada foi de 1.052,61 ind./ha e a área basal de 6,4 m<sup>2</sup>/ha.

Após os 40 meses (Fase F), a densidade e a riqueza de espécies aumentou, sendo amostrados 2.499 indivíduos, distribuídos em 103 espécies pertencentes a 72 gêneros e a 37 famílias. A densidade total estimada foi de 1301,56 ind./ha e a área basal de 7,35 m<sup>2</sup>/ha para a área total.

As famílias com maior riqueza de espécies no estudo, tanto na fase I quanto na fase F foram: Fabaceae (Leguminosae), com dez espécies; Rubiaceae, com nove; Lauraceae, com sete; Melastomataceae, com seis; Euphorbiaceae, com cinco; Solanaceae e Meliaceae, com quatro, Sapindaceae e Salicaceae, com três espécies. Dentre as espécies da família Fabaceae foram identificadas seis Mimosoidae, duas Faboidae e duas Caesalpinioideae na fase I. Vale ressaltar que a família Myrtaceae apresentou três espécies na fase I e dez na fase F.

Algumas famílias aumentaram sua representatividade na área enquanto outras diminuíram. As famílias que apresentaram maior número de indivíduos na fase I foram: Melastomataceae (917 indivíduos), Cyathaceae (164), Annonaceae (136), Sapindaceae (118), Leguminosae (99), Rubiaceae (68), Euphorbiaceae (63), Myrtaceae (24) e Lauraceae (33). Na fase F as mesmas famílias foram as mais representativas, mas com redução em mais de 50% na abundância para a família Melastomataceae (408), e aumento nas demais: Cyathaceae (272), Sapindaceae (224), Annonaceae (196), Rubiaceae (102), Leguminosae (92), Euphorbiaceae (75), Lauraceae (75) e Myrtaceae (70) (Figura 16). A diminuição no número de indivíduos da família Melastomataceae deveu-se à elevada taxa de mortalidade da espécie *Tibouchina mutabilis*. Padrão contrário foi mostrado pelas famílias Rubiaceae, Myrtaceae e Lauraceae, que mostraram aumentos significativos em número de indivíduos e de espécies da fase inicial para a final.

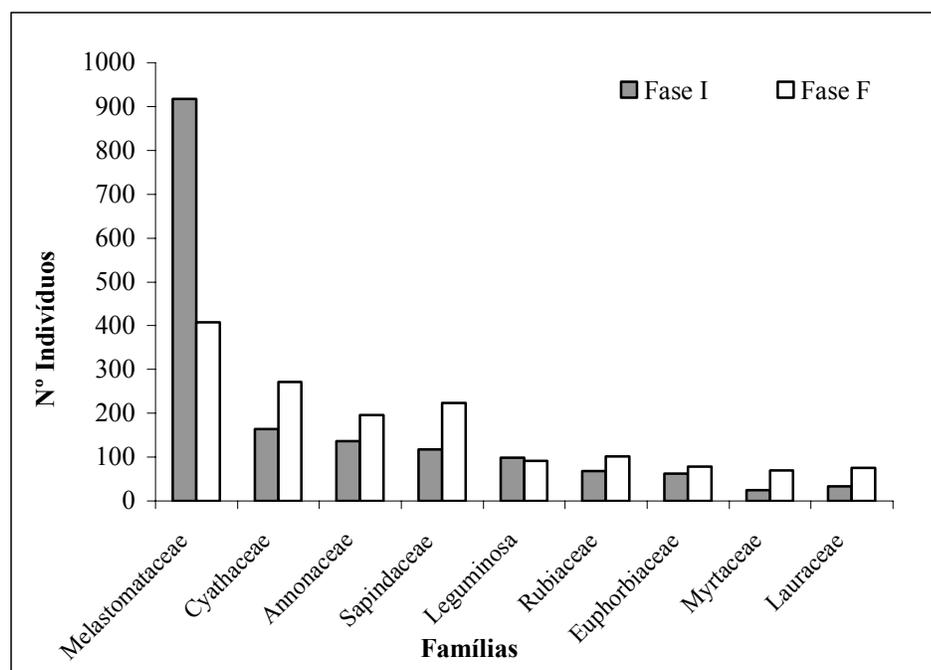


Figura 16 – Famílias mais representativas nas fases Inicial (antes da intervenção) e Final (após a intervenção) para regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm

Quanto à mudança da estrutura ao longo do tempo, observa-se que todas as variáveis analisadas sofreram aumento depois de 40 meses, mesmo nas parcelas testemunha (Tabela 7). A exceção foi a área basal, que diminuiu para as testemunhas, bem como a Diversidade de Simpson, que não se alterou. Entretanto, os maiores aumentos relativos em diversidade e riqueza de espécies foram observados nas parcelas que sofreram algum tipo de tratamento, quando comparadas com as parcelas não manejadas: a riqueza corrigida aumentou em média 6,5% e diversidade de espécies ( $H'$ ) 14,6% nas parcelas manejadas, sendo que nas parcelas controle este aumento foi respectivamente de 2,7% e 11,2% (Tabela 7).

Tabela 7 - Parâmetros estruturais gerais da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto com DAP  $\geq 5$  cm antes (I) e após (F) as intervenções, onde: De= Densidade, R= Riqueza de espécies, J= Eqüidade, H'= Diversidade de Shannon-Wiener; D= Diversidade de Simpson;  $\alpha$  = Índice de diversidade log-normal de Fisher;  $R_{(1000)}$  = Riqueza corrigida para uma amostra de 1000 indivíduos e AB= área basal total ou dominância absoluta, considerando-se todas as parcelas (Geral), somente as parcelas que sofreram algum tipo de tratamento (Parcelas tratadas) e somente as parcelas testemunha (Testemunhas)

Variável	Geral					
	T1-T6		T2-T6		T1	
	I	F	I	F	I	F
De (n° ind./ha)	1035,41	1301,04	1063,13	1349,38	896,88	1059,38
H'	2,83	3,23	2,8	3,21	2,67	2,97
D	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
$\alpha$	20,0	21,5	18	18,3	17,8	17
R	92	103	87	93	51	53
$R_{(1000)}$	78,64	83,01	72,63	73,55	72,02	69,55
J	0,63	0,7	0,63	0,71	0,68	0,75
AB (m <sup>2</sup> /ha)	6,4	7,36	6,41	7,65	6,32	5,9

A estrutura da vegetação nativa que se regenerou no sub-bosque de eucalipto variou também em função dos blocos, tanto antes como após os tratamentos (Tabela 8). Entretanto, esta variação não demonstrou um padrão consistente em função do gradiente topográfico, coincidente com a disposição dos blocos.

Tabela 8 - Parâmetros estruturais gerais da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto com DAP  $\geq 5$  cm DAP antes (I) e após (F) as intervenções, onde: De= Densidade, R= Riqueza de espécies, J= Eqüidade, H'= Diversidade de Shannon-Wiener; D= Diversidade de Simpson e AB = área basal total ou dominância absoluta, para os quatro blocos do estudo

Variável	Bloco							
	1		2		3		4	
	I	F	I	F	I	F	I	F
De (n° ind./ha)	872,91	1218,75	1050	1414,58	947,92	1208,33	1339,38	1364,58
H'	2,74	2,92	2,95	3,18	2,8	3,17	1,83	2,69
D	0,96	0,94	0,96	0,95	0,96	0,95	0,95	0,97
R	43	47	53	71	57	70	45	51
J	0,73	0,76	0,75	0,75	0,69	0,75	0,48	0,68
AB (m <sup>2</sup> /ha)	7,14	9,31	6,13	7,84	5,57	6,65	6,75	5,62

Dentre os quatro blocos estudados na fase inicial, o bloco 4 se destacou por apresentar os maiores valores para densidade, porém, no bloco 1 foi onde ocorreu o maior aumento relativo,

com valores até 42% maiores. O bloco 3 se destacou por apresentar os melhores índices de riqueza de espécies e diversidade de Simpson; já o índice de diversidade de Shannon foi maior no bloco 2, tanto na fase I quanto na F (após a intervenção). O bloco 1 apresentou a maior área basal dentre os demais blocos antes e após a intervenção, atingindo 9,31 m<sup>2</sup> na fase F, enquanto no bloco 4 houve redução da área basal (Tabela 8).

Na fase F os blocos 2 e 3 apresentaram valores finais próximos para a riqueza de espécies (71 e 70, respectivamente) e diversidade de Shannon-Wiener (3,17 e 3,18, respectivamente). Entretanto, houve um aumento maior para o bloco 2, cujos valores passaram de 52 (fase I) para 71 (fase F), enquanto para o bloco 3 os valores passaram de 57 (fase I) para 70 (fase F). A diversidade de Simpson apresentou valores equivalentes nos quatro blocos estudados, porém o maior índice alcançado foi de 0,97, para o bloco 4.

As espécies mais abundantes nas duas fases estudadas foram: *Tibouchina mutabilis*, *Guatteria sp*, *Cupania oblongifolia*, *Alsophyla sternbergii* e *Rapanea ferruginea* (Figura 17). Algumas espécies em particular, como a *Ocotea venulosa* (0,2% e 1,4%), *Guarea macrophylla* (0,54% e 0,8%) e *Rustia formosa* (1,63% e 2,64%), consideradas de estágio mais avançado de regeneração, aumentaram significativamente sua representatividade na comunidade. O destaque ficou para as árvores nativas mortas, que representaram 20,69% dos indivíduos na fase F.

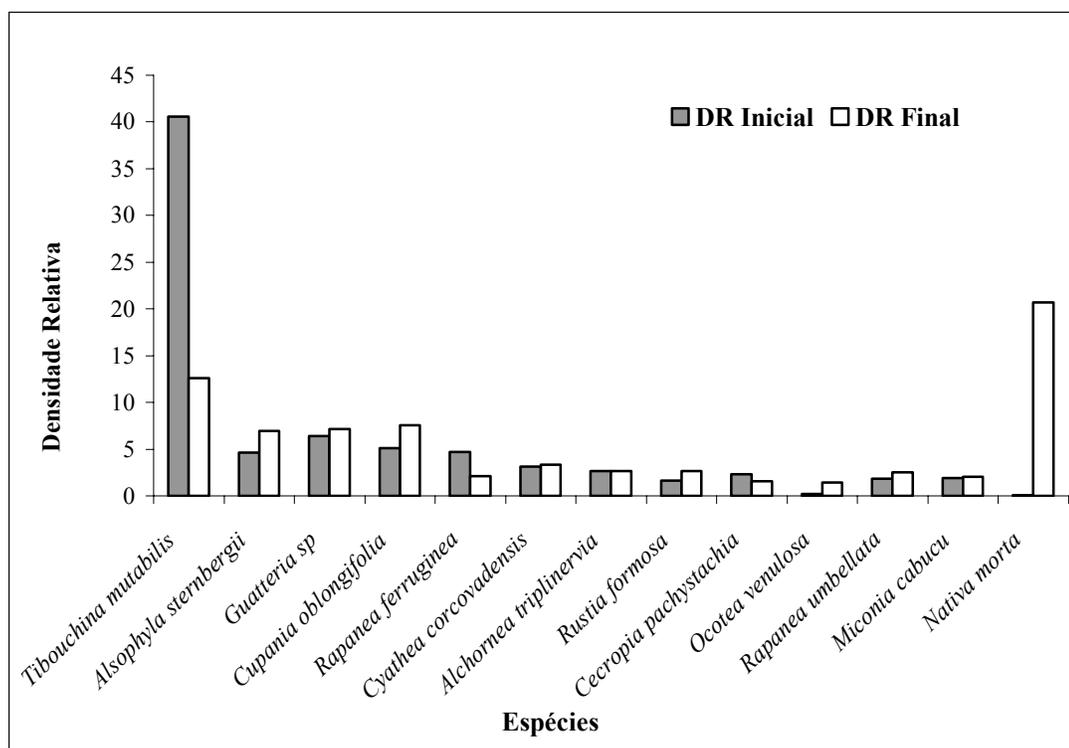


Figura 17 - Densidade relativa da regeneração natural com DAP  $\geq$  5cm no sub-bosque de eucalipto, nas fases inicial (I) e final (F)

A redução em densidade apresentada pela espécie *Tibouchina mutabilis* e por demais espécies consideradas pioneiras, de ciclo curto, como *Rapanea ferruginea* e *Cecropia pachystachia*, pode ser conseqüência da evolução sucessional da comunidade e do povoamento de *Eucalyptus saligna*, onde num primeiro momento as condições de luminosidade incidentes no piso florestal eram maiores, permitindo a regeneração de pioneiras.

A composição geral de espécies da comunidade e suas importâncias relativas também mudaram com o tempo (Tabela 9). A espécie *Tibouchina mutabilis* diminuiu sua importância relativa, o que também aconteceu nas parcelas testemunha, onde o IVI da espécie passou de 32,94% (inicial) para 13,03% (final). As árvores nativas mortas aumentaram sua importância na comunidade e sua densidade, o que não pode ser atribuído aos tratamentos: seu IVI relativo foi de 20,69 % nas parcelas manejadas e 28,02% nas parcelas controle. Isso pode ser explicado pela alta mortalidade das espécies pioneiras, de ciclo curto, e também pela idade e evolução da regeneração natural. Outras espécies que aumentaram sua importância relativa na comunidade foram a samambaia *Alsophyla sterbergii* e a arbórea *Cupania oblongifolia* (Tabela 9).

Tabela 9 – Relação das 20 espécies com maior Índice de Valor de Importância Relativo (IVI%) na comunidade da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto (indivíduos com DAP  $\geq$  5 cm) antes (I) e após (F) as intervenções

Fase Inicial		Fase Final	
Nome Científico	VI (%)	Nome Científico	VI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	30,85	<i>Tibouchina mutabilis</i>	13,04
<i>Alsophyla sternbergii</i>	6,13	<i>Alsophyla sternbergii</i>	9,5
<i>Guatteria sp</i>	4,84	Nativa morta	8,28
<i>Cupania oblongifolia</i>	4,24	<i>Cupania oblongifolia</i>	6,03
<i>Rapanea ferruginea</i>	4,04	<i>Guatteria sp</i>	5,36
<i>Cyathea corcovadensis</i>	3,32	<i>Cyathea corcovadensis</i>	3,57
<i>Cecropia pachystachia</i>	3,26	<i>Alchornea triplinervia</i>	2,81
<i>Alchornea triplinervia</i>	2,96	<i>Rapanea umbellata</i>	2,75
<i>Leandra sp</i>	2,18	<i>Cecropia pachystachia</i>	2,59
<i>Cordia sp</i>	1,95	<i>Rustia formosa</i>	2,35
<i>Rapanea umbellata</i>	1,88	<i>Vernonia puberula</i>	2,33
<i>Miconia cabucu</i>	1,71	<i>Rapanea ferruginea</i>	2,33
<i>Vernonia puberula</i>	1,71	<i>Miconia cabucu</i>	2,14
<i>Rustia formosa</i>	1,65	<i>Casearia sylvestris</i>	2,09
<i>Inga marginata</i>	1,46	<i>Myrcia rostrata</i>	1,81
<i>Senna multijuga</i>	1,43	<i>Cordia sp</i>	1,7
<i>Myrcia rostrata</i>	1,07	<i>Ocotea venulosa</i>	1,56
<i>Inga edulis</i>	0,94	<i>Senna multijuga</i>	1,46
<i>Casearia sylvestris</i>	0,91	<i>Inga marginata</i>	1,3
<i>Gochnatia polymorpha</i>	0,89	<i>Guarea macrophylla</i>	1,24
Outras	22,58	Outras	25,76
Total	100	Total	100

#### 4.5.1 Efeitos dos Tratamentos Silviculturais na Regeneração Natural

Embora exista uma tendência de maior aumento de densidade, área basal, diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de espécies, riqueza corrigida para 1000 indivíduos e equidade nas parcelas que sofreram tratamento em relação às parcelas testemunha (Tabela 7), a análise de variância não detectou efeito significativo dos tratamentos a 5% de probabilidade para essas variáveis (Tabela 10).

Tabela 10 – Valores de F e de p da análise de variância para as variáveis: Área Basal (m<sup>2</sup>/ha), Densidade (ind./ha), Diversidade de Shannon e Diversidade de Simpson

Variável		Grau de Liberdade	Fase Final	
			F	p
<b>Tratamento</b>	<b>Área Basal</b>	5	0,051178	0,998056
<b>Bloco</b>		3	0,173802	0,912547
<b>Erro</b>		16	-	-
<b>Tratamento</b>	<b>Densidade</b>	5	0,686747	0,640411
<b>Bloco</b>		3	0,508685	0,681889
<b>Erro</b>		16	-	-
<b>Tratamento</b>	<b>Diversidade Shannon</b>	5	0,013802	0,99992
<b>Bloco</b>		3	0,039706	0,989035
<b>Erro</b>		16	-	-
<b>Tratamento</b>	<b>Diversidade Simpson</b>	5	0,008033	0,999979
<b>Bloco</b>		3	0,017966	0,996585
<b>Erro</b>		16	-	-

Embora não tenham sido detectadas diferenças significativas nas variáveis estruturais com os tratamentos, a análise da riqueza corrigida para uma amostra de 500 indivíduos ( $R_{500}$ ) (correção feita usando-se o índice  $\alpha$  de Fisher) revelou aumento do índice para todos os tratamentos (Figura 18). A riqueza corrigida praticamente não variou nas parcelas testemunha e no T2 entre as fases inicial e final, mas houve aumento de riqueza nos demais tratamentos. Além disso, embora os valores absolutos da diversidade de espécies (índice de Shannon-Wiener) não tenham sofrido efeito dos tratamentos (Tabela 10), a variação percentual deste índice entre as épocas inicial e final demonstrou diferenças significativas entre os tratamentos ( $F_{(5, 15)}=4,9180$ ;  $p=,00730$ ). Para esta variável, houve também efeito significativo dos blocos ( $F_{(3, 15)}=33,761$ ,  $p=,00000$ ). Tal efeito foi devido a uma menor variação no índice  $H'$  no T4, em relação aos tratamentos T2 e T3, que foram os que propiciaram um maior aumento relativo de diversidade de espécies aos 40 meses (Figura 19).

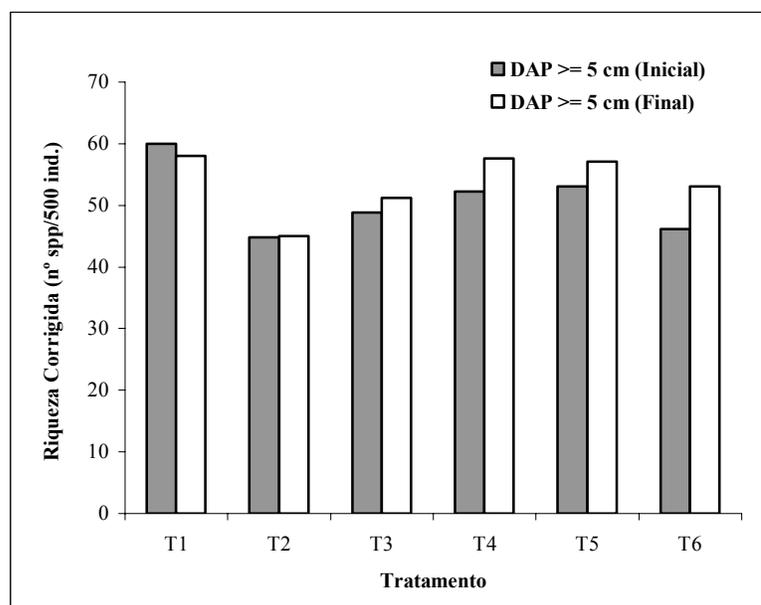


Figura 18 – Riqueza de espécies corrigida para uma amostra de 500 indivíduos ( $R_{500}$ ) para cada tratamento, na fase Inicial (I), antes da intervenção, e fase final (F), 40 meses após a intervenção, para regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm

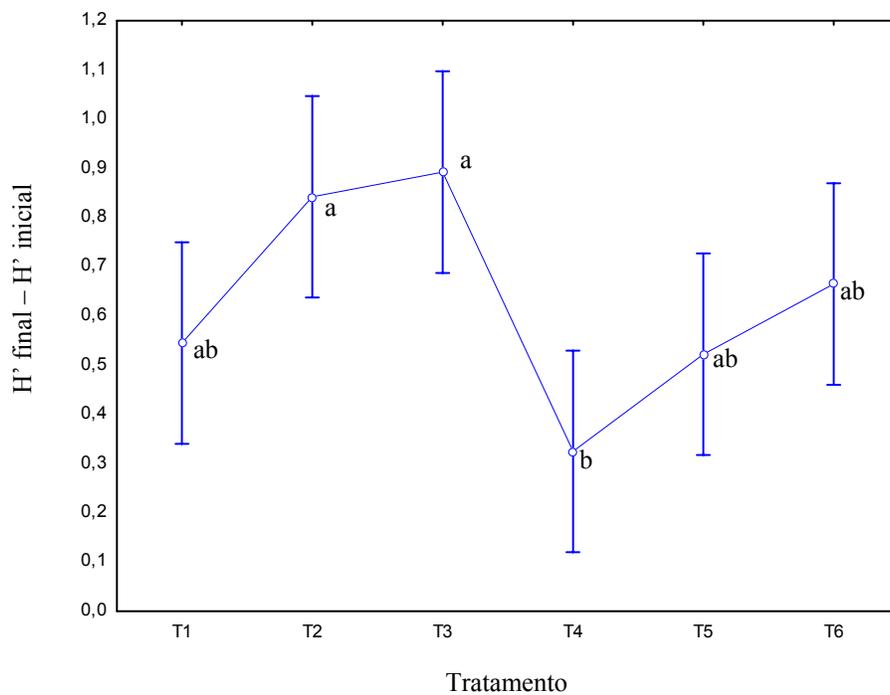


Figura 19 – Variação relativa ( $H'$  final -  $H'$  inicial) de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) entre os diferentes tratamentos após 40 meses, para a regeneração natural ( $DAP \geq 5$  cm). Barras verticais representam o desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade (teste de Tukey)

Embora não tenha havido efeito do tratamento na área basal da regeneração natural, houve uma correlação linear negativa desta variável com a área basal do eucalipto ( $r = -0,41$ ,  $F_{(5,15)} = 3,819303$  e  $p = 0,032431$ ). Para as demais variáveis, as correlações não foram significativas a 5% de probabilidade. Os resultados indicam uma tendência de aumento de área basal da vegetação nativa com DAP maior que 5 cm à medida que se reduz a área basal do eucalipto.

#### **4.6 Estrutura da Vegetação Nativa com DAP < 5,0 cm ao longo dos 40 meses**

No conjunto dos 742 indivíduos amostrados na fase I foram identificadas 79 espécies, pertencentes a 52 gêneros e a 31 famílias. A densidade total estimada foi de 3.864,58 ind./ha e área basal de 2,76 m<sup>2</sup>/ha. O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 3,68 e equidade ( $J$ ) de 0,84.

Tanto a densidade quanto a riqueza de espécies e diversidade diminuíram após os 40 meses. Na fase F foram amostrados um total de 635 indivíduos, apresentando 71 espécies, pertencentes a 52 gêneros e a 29 famílias. A densidade total estimada foi de 3.307,29 ind./ha e a área basal de 2,12 m<sup>2</sup>/ha para a área total.

As famílias com maior riqueza de espécies, tanto na fase I quanto na F, foram: Fabaceae (Leguminosae) com oito espécies, seguida de Rubiaceae com sete, Melastomataceae com seis, Lauraceae com cinco, Euphorbiaceae e Sapindaceae com três espécies cada. Dentre as Fabaceae, quatro são Mimosoidae, duas são Faboidae e duas Caesalpinioideae.

As famílias que apresentaram maior número de indivíduos na fase I foram: Melastomataceae (100), Piperaceae (89), Sapindaceae (79), Myrtaceae (62), Salicaceae (57), Annonaceae (57), Rubiaceae (52), Euphorbiaceae (29), Lauraceae (33) e Leguminosae (22). Na fase F as mesmas famílias foram as mais representativas: Melastomataceae (82), Piperaceae (80), Sapindaceae (58), Annonaceae (54), Myrtaceae (49), Rubiaceae (48), Salicaceae (39), Euphorbiaceae (20), Lauraceae (36) e Leguminosae (17) (Figura 20).

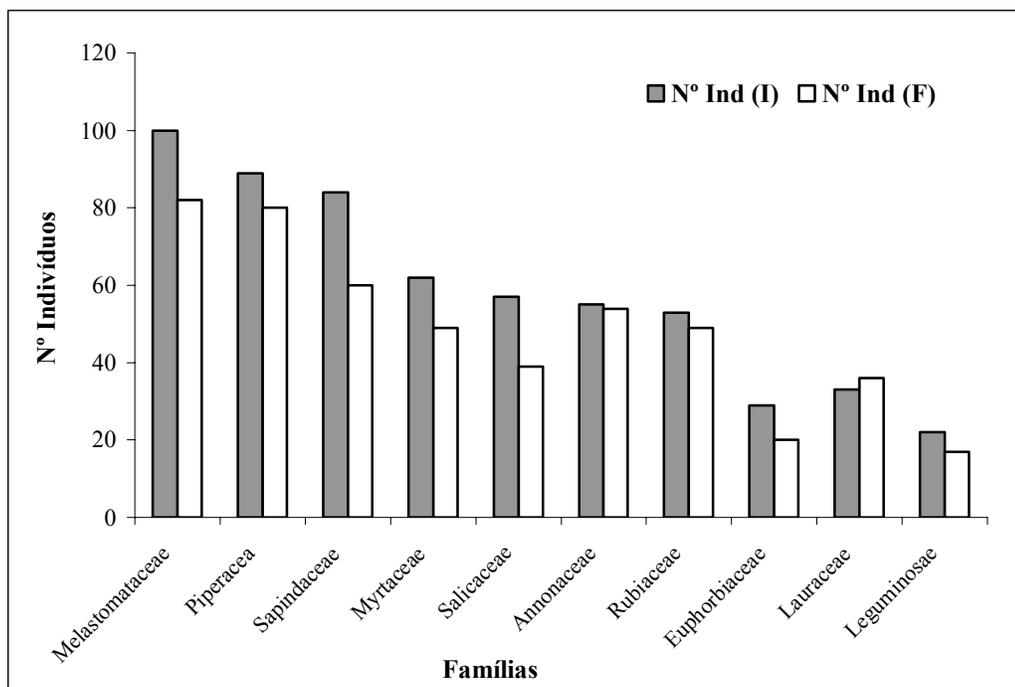


Figura 20 - Famílias mais representativas nas fases Inicial (antes da intervenção) e Final (após a intervenção), para regeneração natural com DAP < 5 cm

Quanto à mudança da estrutura da vegetação ao longo do tempo, observa-se que a maioria das variáveis analisadas sofreram uma diminuição após 40 meses, com exceção das parcelas que não foram manejadas (testemunhas), as quais sofreram aumento em todas as variáveis, com exceção da diversidade de Simpson, que se manteve estável (Tabela 11). Apenas a equidade sofreu aumento nas parcelas tratadas, decorrente da diminuição na abundância relativas das espécies.

A diminuição da densidade, riqueza e diversidade nas parcelas tratadas em relação à testemunha, pode estar relacionada, dentre outros fatores, ao fato de esta classe da regeneração natural (DAP < 5 cm) se encontrar mais vulnerável aos impactos proporcionados pela intervenção silvicultural, em um primeiro momento, como queda de galhos dos eucaliptos anelados, corte raso dos indivíduos, maior competição por nutrientes e água e intensa exposição à luminosidade, em relação às classes maiores de tamanho da regeneração natural.

Tabela 11 - Parâmetros estruturais gerais da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto com DAP < 05 cm antes (I) e após (F) as intervenções, onde: De= Densidade, R= Riqueza de espécies, J= Equidade, H'= Diversidade de Shannon-Wiener; D= Diversidade de Simpson;  $\alpha$  = Índice de diversidade log-normal de Fisher;  $R_{(1000)}$  = Riqueza corrigida para uma amostra de 1000 indivíduos e AB= área basal total ou dominância absoluta, considerando-se todas as parcelas (Geral), somente as parcelas que sofreram algum tipo de tratamento (Parcelas tratadas) e somente as parcelas testemunha (Testemunhas)

Variável	Geral					
	T1-T6		T2-T6		T1	
	I	F	I	F	I	F
De (n° ind./ha)	3864,58	3307,29	4087,5	3225	2718,75	3718,75
H'	3,68	3,65	3,65	3,64	3,11	3,3
D	0,98	0,99	0,98	0,98	0,95	0,95
$\alpha$	22,5	20,8	21	21,3	21	25,2
R	79	71	73	67	35	43
$R_{(1000)}$	85,87	80,98	81,56	82,43	81,56	93,39
J	0,84	0,86	0,85	0,87	0,87	0,88
AB (m <sup>2</sup> /ha)	2,75	2,12	2,99	2,14	1,58	2,01

A estrutura da vegetação nativa que se regenerou no sub-bosque do eucalipto também variou em função dos blocos, tanto antes como após os tratamentos (Tabela 12). Contudo, a variação não demonstrou um padrão consistente em função do gradiente topográfico, coincidente com a disposição dos blocos.

Tabela 12 - Parâmetros estruturais gerais da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto com DAP < 05 cm DAP antes (I) e após (F) as intervenções, onde: De= Densidade, R= Riqueza de espécies, J= Equidade, H'= Diversidade de Shannon-Wiener; D= Diversidade de Simpson e AB= área basal total ou dominância absoluta, para os quatro blocos do estudo

Variável	Bloco							
	1		2		3		4	
	I	F	I	F	I	F	I	F
De (n° ind./ha)	3854,17	3333,33	3854,16	3250	2937,5	2916,67	4812,5	3729,17
H'	3,06	3,25	3,51	3,44	2,88	3,12	3,51	3,4
D	0,95	0,97	0,96	0,97	0,94	0,95	0,96	0,97
R	35	39	47	44	34	40	54	47
J	0,86	0,89	0,91	0,91	0,82	0,85	0,88	0,88
AB (m <sup>2</sup> /ha)	2,63	2,08	2,96	2,15	2,53	2,63	2,91	1,6

Dentre os blocos do estudo, o bloco 4 foi o que apresentou maiores índices iniciais e finais da variável densidade e riqueza de espécies, enquanto os blocos 2 e 4 obtiveram mesmos valores iniciais de diversidade de Shannon e de diversidade de Simpson.

Na fase F (após a intervenção), o bloco 2 apresentou maiores valores finais das variáveis: diversidade de Shannon e equidade, enquanto que os outros blocos obtiveram mesmo índice de diversidade de Simpson. Podemos destacar a área basal, uma vez que houve descréscimo desta nos blocos 1, 2 e 4, diminuindo mais que 40% para os blocos 2 e 4. O destaque ficou para o bloco 3, onde a área basal aumentou. A riqueza de espécies também aumentou nos blocos 1 e 3. Entretanto houve um aumento maior no segundo, de 34 para 40.

As espécies mais abundantes tanto na fase I quanto na F foram: *Cupania oblongifolia*, seguida da *Guatteria sp*, *Piper sp1*, *Myrcia rostrata* e *Tibouchina mutabilis* (Figura 21). Algumas espécies em especial como a *Miconia sp2* (1,89% e 3,15%), *Dahlstedtia pinnata* (0,67% e 1,26%) e *Rustia formosa* (1,48% e 1,57%), consideradas de estágio mais avançado de regeneração, aumentaram sua representatividade no sub-bosque. O destaque ficou para a *Tibouchina mutabilis*, que não foi amostrada na fase F, após o tratamento.

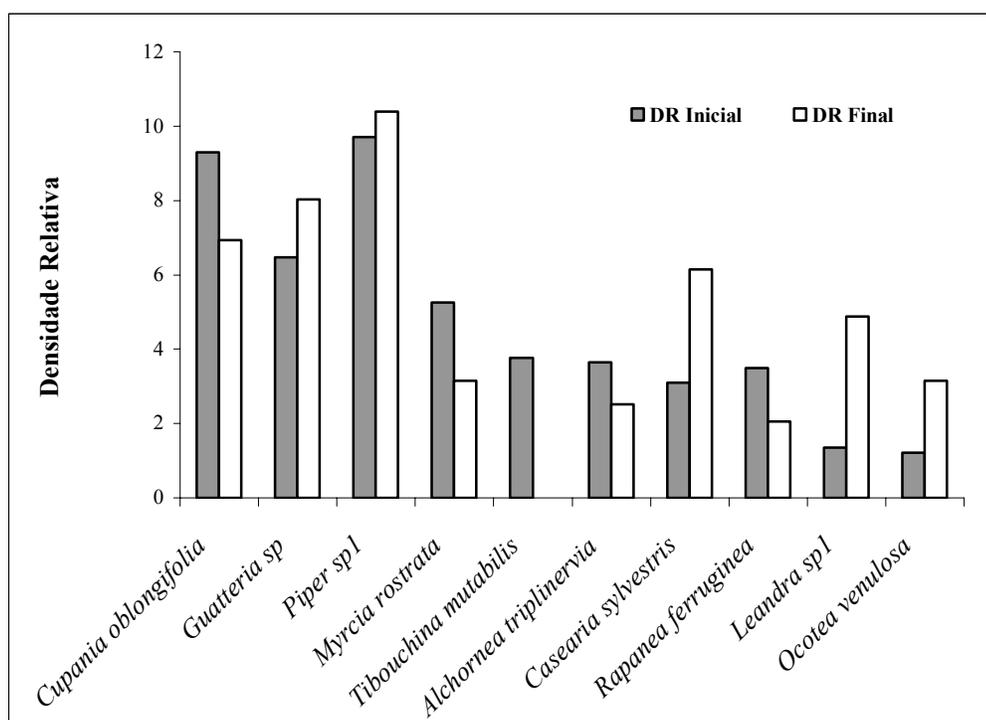


Figura 21 – Densidade relativa da regeneração natural com DAP < 5cm no sub-bosque de eucalipto, nas fases inicial (I) e final (F)

A composição geral de espécies da comunidade e suas importâncias relativas também mudaram com o tempo (Tabela 13). Algumas aumentaram, já outras diminuíram, sem um padrão consistente. A espécie *Cupania oblongifolia* diminuiu sua importância relativa, o que também

aconteceu nas parcelas testemunha; padrão contrário foi observado para a *Guatteria sp* e *Piper sp1*, sofreram aumento nas parcelas manejadas e diminuíram nas parcelas controle. Algumas espécies em particular, como algumas canelas, tiveram aumentos significativos, dentre outras espécies consideradas de estágio mais avançado de sucessão. *Ocotea venulosa* tinha IVI inicial de 0,95% e foi a 3,08%: a *Endlicheria paniculata* representava 1,46% do IVI total e foi a 2,03%, a *Gomidesia spectabilis* foi de 0,6% a 1,51% final.

Tabela 13 - Índice das 20 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI) da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto com DAP < 05 cm antes (I) e após (F) as intervenções

Fase Inicial		Fase Final	
Nome Científico	IVI (%)	Nome Científico	IVI (%)
<i>Cupania oblongifolia</i>	11,32	<i>Cupania oblongifolia</i>	10,83
<i>Guatteria sp</i>	6,34	<i>Guatteria sp</i>	6,6
<i>Piper sp1</i>	5,86	<i>Piper sp1</i>	5,73
<i>Myrcia rostrata</i>	5,02	<i>Casearia sylvestris</i>	5,58
<i>Tibouchina mutabilis</i>	4,56	<i>Miconia sp2</i>	3,34
<i>Alchornea triplinervia</i>	3,74	<i>Piper sp 2</i>	3,24
<i>Casearia obliqua</i>	3,59	<i>Ocotea venulosa</i>	3,08
<i>Rapanea ferruginea</i>	3,44	<i>Myrcia rostrata</i>	3,04
<i>Leandra sp</i>	3,23	<i>Alchornea triplinervia</i>	2,98
<i>Casearia sylvestris</i>	3,19	<i>Leandra sp1</i>	2,83
<i>Rapanea umbellata</i>	2,45	<i>Mollinedia schottiana</i>	2,63
<i>Rustia formosa</i>	2,37	<i>Cupania vernalis</i>	2,56
<i>Miconia sp2</i>	1,94	<i>Rustia formosa</i>	2,51
<i>Cupania vernalis</i>	1,94	<i>Rapanea umbellata</i>	2,43
<i>Miconia cabucu</i>	1,92	<i>Endlicheria paniculata</i>	2,03
<i>Cordia sp</i>	1,91	<i>Rapanea ferruginea</i>	1,86
<i>Amaioua intermedia</i>	1,9	<i>Bathysa australis</i>	1,86
<i>Piper sp2</i>	1,55	<i>Cestrum sp1</i>	1,84
<i>Endlicheria paniculata</i>	1,46	<i>Sloanea monosperma</i>	1,65
<i>Rapanea guianensis</i>	1,38	<i>Gomidesia spectabilis</i>	1,51
Outras	30,89	Outras	31,87
Total	100	Total	100

#### 4.6.1 Efeitos dos Tratamentos Silviculturais na Estrutura da Regeneração Natural com DAP < 5 cm

Embora houvesse tendência de diminuição em todas as variáveis estruturais estudadas nas parcelas manejadas e aumento nas parcelas testemunha (Tabela 11), a análise de variância não confirmou diferenças significativas a 5% entre os tratamentos e entre blocos para as mesmas: densidade ( $F_{(10,30)}=0,4789$ ;  $p=0,89053$ ), diversidade de Shannon ( $F_{(10,30)}=0,58941$ ;  $p=0,80962$ ), diversidade de Simpson ( $F_{(10,30)}=0,51572$ ;  $p=0,86540$ ), riqueza de espécies ( $F_{(10,30)}=0,52347$ ;  $p=0,85986$ ) e área basal ( $F_{(10,30)}= 1,4293$ ;  $p= 0,21534$ ).

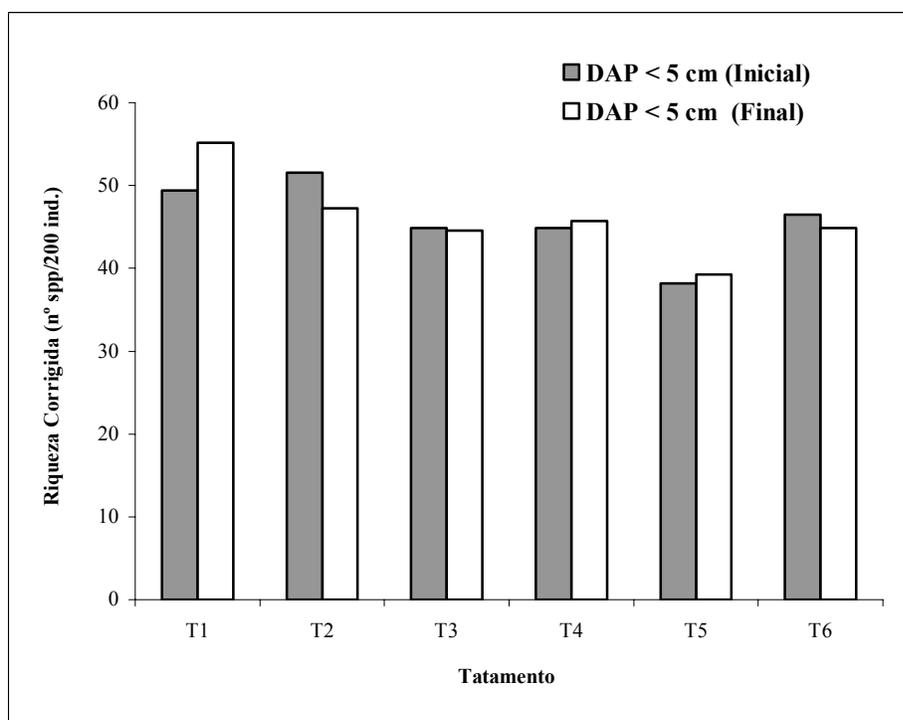


Figura 22 - Riqueza de espécies corrigida para uma amostra de 200 indivíduos ( $R_{200}$ ) para cada tratamento, na fase inicial (I), antes da intervenção, e fase final (F), 40 meses após a intervenção, para a regeneração natural com DAP < 5 cm

A riqueza corrigida de espécies (Figura 22) aumentou na testemunha e diminuiu nas parcelas que sofreram tratamento, com exceção do T4 e T5.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Aspectos Gerais

A interpretação da análise química e física das amostras de solo indicou que o mesmo varia entre baixa a média fertilidade, sendo de classe textural argilosa. Os valores médios de pH (em  $\text{CaCl}_2$ ) encontrados não ultrapassaram 4,0, sendo, portanto, considerados muito baixos, caracterizando um solo ácido. O teor de P resina ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) encontrado variou em função do gradiente altitudinal. Os blocos 3 e 4, localizados nos locais de maior declividade da área de estudo, possuem teores que podem ser considerados altos, com média acima de  $10 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ; já os blocos 1 e 2 possuem teores médios. Outros nutrientes também variaram em função do gradiente topográfico, como o Boro, Zinco e Potássio. Essa heterogeneidade pode ser explicada pela área ser antiga unidade de produção, a qual, foi realizada adubações químicas durante a exploração.

Não houve relação entre fertilidade de solo e densidade/área basal da regeneração (diferenças entre blocos). A área basal inicial da regeneração está mais correlacionada com a área basal do eucalipto (correlação negativa) do que com a fertilidade do solo.

A área basal e densidade da população de eucalipto deste estudo são compatíveis com a idade, rotação, espaçamento de plantio, não havendo indícios de anormalidades de desenvolvimento do talhão que pudessem afetar os resultados. Os valores são superiores e/ou similares aos encontrados em outros trabalhos. Sartori (2002), num estudo da regeneração natural da vegetação arbórea no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Itatinga, SP encontrou  $17,37 \text{ m}^2/\text{ha}$ , sendo este o maior índice de todas as parcelas do estudo. Tabarelli, Villani e Mantovani (1993) encontraram densidades de populações de *Eucalyptus spp.* com idade de 21 anos, de 960 ind./ha, 675 ind./ha e 577 ind./ha em três áreas diferentes no Parque Estadual de Santa Virginia-S.P.

A regeneração natural da vegetação nativa do sub-bosque do eucalipto pode ser considerada abundante e rica em espécies. Tanto a riqueza, como a diversidade de espécies e a densidade populacional são bem superiores aos encontrados em outros estudos de sub-bosque de eucalipto. Sartori, Poggiani e Engel (2002) relataram 2,51, para o índice de Shannon ( $H'$ ) no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Itatinga, Estado de São Paulo; Durigan et al. (1997) encontrou 25 espécies em Assis, SP. Almeida et al (1998) encontraram em um estudo em sub-bosque de *Eucalyptus sp* com 8 anos, no município de Aracruz – E.S, 38 espécies, 2,97 para o índice de Shannon ( $H'$ ) e 0,62 de Equidade (J).

Se comparado aos estudos em florestas tropicais nativas, o índice obtido é também considerado relevante. Losos e Leigh Jr. (1999) em um estudo em Corcovado, Costa Rica, encontraram índice de diversidade alfa de 53; em outro estudo do mesmo autor em Barro Colorado, Panamá, a diversidade encontrada foi de 36.

No sub-bosque de eucalipto são encontradas cerca de 53,15 % das espécies que foram amostradas nos fragmentos de mata nativa do Parque das Neblinas (Engel et al, dados não publicados). A diversidade encontrada no presente estudo pode ser atribuída à proximidade de fontes de propágulos, já que a área pesquisada se encontra no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Cubatão), considerado um grande fragmento de floresta nativa, além da presença de muitos remanescentes de mata nativa no interior do Parque das Neblinas.

É importante salientar que índices de diversidade em estudos de sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus spp* podem variar entre áreas, uma vez que fatores edáficos e ambientais locais, tais como a qualidade do sítio no qual foram realizados os levantamentos, onde sítios mais preservados e próximos a grandes fragmentos de floresta nativa tenderiam a apresentar valores mais elevados, manejo silvicultural empregado às áreas comerciais de plantios de *Eucalyptus spp*, desde a escolha da espécie comercial utilizada, espaçamento de plantio, até a colheita, onde ocorre a retirada total ou parcial da cobertura florestal através do corte raso ou de desbastes seletivos periodicamente, levando a um processo de regeneração natural semelhante ao de grandes clareiras, onde alguns fatores, como a época do corte, composição do banco de sementes, proximidade a fragmentos florestais e principalmente ao histórico de nível de perturbação (tráfego de máquinas dentro dos talhões, áreas de empilhamento, baldeio de madeira e etc.) em cada local tendem a particularizar o processo de regeneração natural (PICKETT; PARKER; FIEDLER, 1995).

O resultado deste processo pode ser observado com uma ocupação das espécies em manchas, onde cada mancha pode apresentar características florísticas e estruturais próprias, além de certa homogeneidade, predominando o padrão agregado das espécies.

Observou-se no estudo que dentro de uma mesma área amostral há grande heterogeneidade ambiental no sub-bosque com predomínio de duas situações (Figura 5). Um ambiente caracteriza-se por apresentar-se desprovido de vegetação arbórea, com alta luminosidade no piso florestal e dominado por espécies arbustivas, pequenas arvoretas, taquarinhas e cipós, e outro, mais sombreado, úmido e colonizado por espécies secundárias,

clímax e de sub-bosque. Há ainda outros, intermediários entre os citados, que se distribuem na forma de mosaico. Isso pode ser devido ao cultivo de eucalipto em áreas de solos frágeis, relevo acidentado e umidade abundante.

A média das parcelas estudadas para diversidade de Shannon ( $H'$ ) da regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm, antes da intervenção, foi de 2,08, porém parcelas no mesmo bloco apresentaram variação, como a parcela 4 do bloco 1 que obteve 2,66, já na parcela 1, o índice foi de 1,32. No bloco 4, a parcela 1 obteve 2,04 e na parcela 5 o índice foi de 0,64.

A família Fabaceae apresentou uma riqueza de espécies já esperada, uma vez que tal família é característica dessa formação florestal, sendo destaque em outros trabalhos como os realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais por Araújo et al. (2005). Além disso, a alta densidade das leguminosas pode ser atribuída à capacidade de fixação biológica de nitrogênio de muitas espécies dessa família, facilitando a regeneração em solos pobres e degradados (CARVALHO, 1998; CAMPELLO, 1998).

Calegario et al. (1993), num estudo em sub-bosque de plantios de eucaliptos em Belo Oriente, MG, constatou que as espécies nativas tendem a apresentar uma distribuição espacial agregada. O mesmo autor se refere às condições do sítio, onde o regime de luz no sub-bosque pode variar, desta forma, espécies mais umbrófilas tenderiam a apresentar padrão de distribuição agregado nos locais onde a intensidade de luz é menos intensa e há maior disponibilidade de umidade, como em grotas e em locais próximos aos cursos d'água. Outra característica se refere às condições edáficas do sítio, desta forma, espécies com exigências de fertilidade de solo, umidade, topografia, etc., tenderiam também à distribuição agregada.

A ocorrência de espécies secundárias iniciais e tardias no sub-bosque do povoamento de *Eucalyptus saligna* analisado, como a *Alchornea triplinervia*, *Myrcia rostrata*, *Inga marginata*, *Erytheca sp*, *Cabrlea canjarana*, dentre outras, aproxima-se a um padrão de sucessão observado em estágios sucessionais mais avançados. Indivíduos jovens de *Guarea sp*, *Ocotea sp*, *Cariniana sp* e *Cabrlea canjarana* são mais comuns no sub-bosque de florestas secundárias tardias em diversas formações florestais nativas no Estado de São Paulo (GANDOLFI, 1991). Outro indicativo disso se deve ao fato da abundância em número de indivíduos e espécies das famílias Meliaceae, Rubiaceae, Myrtaceae e Lauraceae (espécies típicas do sub-bosque e subdossel) encontradas no sítio, uma vez que a família Meliaceae é considerada indicativa da

passagem de floresta pioneira em um estágio sucessional mais avançado (TABARELLI, VILLANI, MANTOVANI, 1994).

A redução em densidade observada no estudo para a espécie *Tibouchina mutabilis* e para outras, consideradas pioneiras (início de sucessão), como *Rapanea ferruginea*, *Cecropia pachystachia* e *Leandra sp*, pode ser conseqüência da evolução da floresta e do povoamento de *Eucalyptus saligna*, onde num primeiro momento as condições de luminosidade incidente no piso florestal eram maiores.

Essas mudanças evidenciam a evolução que a vegetação nativa se encontra no momento, ou seja, em transição de um estágio inicial para o médio de regeneração natural. Espécies consideradas secundárias, características de final de sucessão como: o jequitibá (*Cariniana sp.*), o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), as Myrtaceas *Eugenia pyriformis*, *Marlieria sp.* e *Myrcia acuminatissima*, as Rubiaceas *Psychotria patentinervia* e *Alseis floribundos*, dentre outras, foram amostradas somente na fase final (F), após a aplicação dos tratamentos. Diversas famílias importantes e consideradas de final de sucessão como a Lauraceae e Meliaceae mostraram aumento do número de indivíduos amostrados; as canelas passaram de 28 indivíduos amostrados na fase inicial (I) para 68 indivíduos na fase final (F).

Com relação a classe de regeneração (DAP < 5 cm), observou-se que a composição geral de espécies da comunidade e suas importâncias relativas mudaram com o tempo (Tabela 13). Algumas aumentaram, já outras diminuíram, sem um padrão consistente. Isso pode ser explicado, por essa classe da regeneração natural se encontrar, neste primeiro momento, mais exposta aos impactos proporcionados pela intervenção silvicultural, tais como a queda de galhos dos eucaliptos anelados e do tratamento corte raso (T6), competição com espécies vegetais por nutrientes e água e a intensa exposição à luminosidade, dentre outros. Carneiro (2002), num estudo de caracterização estrutural do subosque de *Eucalyptus grandis* em Itatinga, observou aumento nas taxas de mortalidade, considerando a regeneração natural maior que 1,5 m de altura, numa avaliação após corte raso dos indivíduos de eucalipto.

O padrão sucessional observado no sub-bosque da floresta de *Eucalyptus spp*, diferencia-se dos padrões sucessionais de Floresta Atlântica (MENDONÇA; POMPÉIA; MARTINS, 1992). Funcionalmente, a floresta de *Eucalyptus spp* pode ser comparada a uma floresta em estágio sucessional inicial onde essas populações fazem a função das espécies pioneiras.

Considerando-se as síndromes de dispersão de sementes, 68,15% das espécies amostradas apresentam dispersão zoocórica, o que evidencia a importância da fauna no processo de regeneração. Muitos estudos indicam que na maioria das florestas tropicais, a zoocoria tem sido a principal forma de dispersão de sementes de espécies arbóreas e arbustivas (MORELLATO e LEITÃO-FILHO, 1992; PIÑA-RODRIGUES e AGUIAR, 1993). Entretanto, o percentual de espécies zoocóricas é menor que o de florestas mais maduras, que chegam a mais de 80% de espécies zoocóricas (OLIVEIRA; MANTOVANI; MELO, 2001). Isso se deve à grande contribuição das melastomataceas, asteráceas e fabáceas anemocóricas neste estudo.

Tabarelli, Villani, Mantovani, (1993) relataram 93,66% de zoocoria num estudo em plantios de eucalipto no núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar. Destacam-se neste grupo as espécies das famílias Melastomataceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Rubiaceae e Monimiaceae, encontradas em grande abundância, que em sua maioria produzem frutos pequenos e suculentos, relacionados ao consumo e dispersão de propágulos pela avifauna.

Torna-se evidente que a proximidade de fontes dessas sementes seja igualmente um fator primordial para a regeneração florestal no sub-bosque de florestas de eucalipto. Povoamentos florestais homogêneos localizados próximos a fragmentos florestais tendem a ter mais rápida colonização do sub-bosque, bem como maior número de espécies do que plantios isolados dentro de grandes paisagens degradadas (KEENAN et al., 1997; LOUMETO e HUTTEL, 1997; PARROTA; TURNBULL; JONES, 1997). Essa relação indica que a proximidade de fontes de propágulos é um dos principais fatores limitantes do processo de regeneração florestal em áreas degradadas, uma vez que a chuva de sementes é regulada pela densidade de indivíduos reprodutivos nas florestas próximas, regularidade da produção de sementes e disponibilidade de agentes dispersores, bem como da distância da fonte de propágulos (HARDWICK et al., 1997; WUNDERLE JR., 1997; RODRIGUES; MARTINS; BARROS, 2004).

Espécies secundárias iniciais e clímax apresentam, em sua maioria, síndrome de zoocoria, reforçando a teoria de que agentes de dispersão abióticos são mais frequentes em espécies de estágios sucessionais iniciais.

Com relação à restauração da floresta nativa, o *Eucalyptus saligna* se apresentou favorável e possibilitou o estabelecimento de diversas espécies locais, pertencentes aos diversos grupos sucessionais, conseqüência provável das condições heterogêneas observadas no Talhão 09. Nas parcelas testemunha a regeneração ocorreu de forma satisfatória, sem diferenças

significativas com as parcelas tratadas. Nossos dados não indicaram haver efeito supressor do eucalipto sobre a regeneração nativa, nem possíveis efeitos alelopáticos, ou de limitação hídrica ou nutricional sobre a vegetação nativa. Isso pode ser atribuído às condições favoráveis de clima ombrófilo, sem estação seca, e fertilidade moderada de solo.

## **5.2 Efeito dos Diferentes Tratamentos Silviculturais sob a Regeneração Natural**

Podemos observar que houve comportamentos distintos quando analisamos as classes de regeneração natural sob o efeito dos tratamentos. Enquanto a regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm mostrou aumentos em todas as variáveis analisadas com o tempo, para todos os tratamentos, em especial a riqueza de espécies, para os indivíduos com  $DAP < 5$  cm houve uma tendência de diminuição em todas as variáveis após a aplicação dos tratamentos, com exceção da testemunha. Quanto à variável área basal, verificaram-se também diferenças entre as classes de regeneração natural. Os resultados indicam que para a regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm há uma tendência de aumento de área basal da vegetação nativa, à medida em que se reduz a área basal do eucalipto. Esta correlação não foi significativa para a classe menor que 5 cm de DAP.

Faz-se necessário ressaltar que a classe da regeneração natural com  $DAP < 5$  cm ficou, num primeiro momento, mais exposta aos impactos proporcionados pela intervenção silvicultural, como queda de galhos dos eucaliptos anelados, competição com espécies vegetais por nutrientes e água, além da intensa exposição à luminosidade.

Quanto ao tratamento aplicado nos indivíduos de eucalipto, pode-se afirmar que a efetividade do mesmo com o método utilizado se mostrou satisfatória, uma vez que o herbicida não é indicado para tal finalidade e não se tinha na bibliografia quaisquer informações nesse sentido.

### **5.2.1 Recomendações de Manejo**

A utilização da espécie de *Eucalyptus saligna* em modelos de recuperação da regeneração natural da floresta nativa pode apresentar resultados bem favoráveis. Entretanto, há fatores que podem contribuir para um baixo incremento da população, como foi observado no estudo para a regeneração natural com  $DAP < 5$  cm, tais como a presença de clareiras naturais no interior dos talhões, alta densidade de lianas, antropização do sítio (compactação, erosão, etc), entre outros, o que salienta ainda mais a necessidade de manejar esses povoamentos. O zoneamento da floresta

de eucalipto parece ser o recurso mais adequado, visto que o padrão de sucessão secundária observado no sub-bosque da mesma se caracteriza por apresentar a forma de mosaico, onde há locais mais abertos em que a vegetação se encontra menos densa, de menor porte, e outros, mais sombreados com ocorrência de espécies típicas de sub-bosque e de diversos grupos ecológicos.

Locais onde a vegetação nativa e os eucaliptos se encontram menos expressivos podem ser abandonados à regeneração natural, podendo também ser realizados enriquecimentos com espécies nativas menos exigentes em nutrientes, de rápido crescimento, de preferência que façam a fixação de nitrogênio (leguminosas), que forneçam grandes quantidades de biomassa e frutos para avifauna. Nas áreas onde há presença de sub-bosque definido com a ocorrência de espécies nativas secundárias podem ser feitos anelamentos (morte em pé do eucalipto) favorecendo tanto o desenvolvimento dessas populações, bem como o aparecimento de novas espécies secundárias tardias. Espécies de Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Meliaceae, bem como o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), e de outras, que apresentam baixas densidades (espécies raras) e possuem sementes maiores, necessitando de dispersores mais específicos, podem ser opções para o enriquecimento desses povoamentos com o objetivo de restabelecer a floresta nativa.

Um fator a se considerar na escolha da forma de manejo dos talhões é a relação custo-benefício das atividades silviculturais. As operações de manejo mostraram-se com alto custo, que foi diretamente proporcional à intensidade de intervenção (Tabela 14).

Tabela 14 – Custo dos diferentes tratamentos silviculturais

<b>Tratamento</b>	<b>Custo total (R\$)/ha</b>
T1 - Controle	-
T2 - 25%	326,05
T3 - 50%	426,87
T4 - 75%	527,97
T5 - 100%	629,00
Corte Raso	840,00

Os custos foram calculados considerando:

- ⇒ Diária de funcionário (incluso encargos trabalhistas): R\$ 90,00
- ⇒ Diária do operador de moto-serra (incluso encargos trabalhistas): R\$ 190,00
- ⇒ Custo do litro de herbicida glyphosate: R\$ 25,6

Considerando o alto custo do manejo, os dados indicaram que, pelo fato de nesta fase do estudo não haver diferenças significativas entre os tratamentos, e entre eles e a testemunha, não valeria a pena fazer o manejo das áreas. Entretanto, os resultados apontam para uma tendência de evolução estrutural das parcelas tratadas, principalmente para a vegetação acima de 5 cm de DAP. O tratamento que melhor atendeu aos objetivos propostos para o presente estudo foi o T3 (redução de 50% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores), sendo o segundo de menor custo entre os cinco. Sugere-se, então, que níveis intermediários de desbaste sejam os mais favoráveis em termos de custo-benefício, podendo acelerar a regeneração natural da vegetação nativa em relação a simplesmente abandonar a área.

Entretanto, vale ressaltar que os resultados deste estudo estão relacionados, entre outros fatores, com as condições ambientais presentes no sítio (fontes de propágulos, entorno, características edáficas) e com o povoamento de eucalipto (espécie, idade, espaçamento, etc), não podendo ser extrapolado diretamente para outras situações. Além disso, o pequeno tempo de monitoramento após a aplicação do manejo não permite ainda tecer recomendações conclusivas.

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo possibilitam algumas conclusões relevantes para futuros projetos de restauração de ecossistemas em antigas unidades de produção florestal no Bioma Mata Atlântica.

A princípio, vale ressaltar que, de modo geral, a diminuição do estoque de árvores de *Eucalyptus saligna* aumenta a densidade, a área basal e a riqueza de espécies nativas, considerando-se a regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm. Para a regeneração natural com  $DAP < 5$  cm, considera-se que houve um pequeno decréscimo na densidade, riqueza e área basal, porém, vale destacar que, num primeiro momento, esta classe da vegetação nativa esteve exposta aos impactos proporcionados pela intervenção silvicultural.

Com relação à resposta da regeneração natural ao nível de intervenção silvicultural, a grande heterogeneidade do talhão, tais como condições edáficas e proximidades às fontes de propágulos, não permite ainda definir um nível ideal de intervenção. Contudo, os resultados mostraram que a intervenção intermediária (T3 - redução de 50% da área basal do eucalipto através de morte em pé das árvores) propiciou melhores resultados em densidade, área basal e riqueza das espécies quando consideramos as duas classes de regeneração natural. Além disso, o

T3 foi o tratamento que propiciou significativamente maiores aumentos da diversidade de espécies ( $H'$ ).

Estatisticamente não houve diferenças significativas na vegetação nativa quando comparados os tratamentos de anelamento (T2-T5) e o corte raso dos indivíduos de eucalipto, porém vale ressaltar que os maiores incrementos em área basal e densidade para a regeneração natural com  $DAP \geq 5$  cm e os maiores decréscimos em área basal e densidade para a regeneração natural com  $DAP < 5$  cm ocorreram com o tratamento corte raso.

Não há conclusões efetivas ainda sobre a resposta da vegetação às intervenções silviculturais, devido ao pequeno tempo de avaliação. Este estudo foi preliminar e evidencia muitos outros aspectos que devem ser considerados em uma avaliação mais minuciosa, como tempo para a regeneração natural responder aos tratamentos (40 meses ainda é pouco, neste caso, para definir estratégias de manejo). Mais estudos dessa natureza são necessários para aprimorar e maximizar a restauração de antigas unidades de produção florestal com o gênero *Eucalyptus spp* no Bioma Mata Atlântica.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.C.; SARTORIO, R.C.; ANTAS, P.T.Z.; LARANJEIRO, A.J.; ENGEL, V.L. Integration of avifauna, insects and flora as indicators of sustainability of Eucalypt plantations. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF INDICATORS FOR SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT, 1998. Melbourne. **Anais...** Melbourne, 1998. v.1, p. 03-05.
- ALMEIDA, A.C.; SOARES, J.V. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (mata atlântica) na costa leste do Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 159-170, 2003.
- ARAÚJO, F.S.; MARTINS, S.V.; MEIRA-NETO, J.A.A.; LANI, J.L.; PIRES, I.E. Florística da vegetação arbustiva - arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, M.G. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p. 107-116, 2005.
- AZEVEDO, E.C. **Vazão e características físicas e químicas do deflúvio de microbacias hidrográficas cobertas com mata nativa, pastagem e *Eucalyptus grandis***, 1995. 91p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.
- BARDEN, C.D.; JEANRENAUD, S.; SECKER-WALKER, K. Roles: study no. 2 - Shell/WWF Tree Plantation Review. London: SIPC/WWF, 1993. 48 p.
- BHASKAR, V.; DASAPPA. Ground flora in *Eucalyptus* plantations of different ages: In: SHARMA, J.K.; NAIR, C.T.S.; KEDHARMATH, S.; KONDAS, S. (Ed.). *Eucalypts in India: Past, Present and Future*. Peechi, Kerala: Kerala Forest Research Institute, 1986. p. 213-224.
- BONE, R.; LAWRENCE, M.; MAGOMBO, Z. The effect of *Eucalyptus camaldulensis* (Dehn) plantation on native woodland on Ulamba Mountain, southern Malawi. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 83-99, 1997.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2<sup>nd</sup>.ed. Yowa: Wm. C. Brown, 1984. 226p.
- BROWN, S.; LUGO, A.E. Rehabilitation of tropical lands: A key to sustaining development. **Restoration Ecology**, Malden, v. 2, p. 97-111, 1994
- CALDER, I.R.; HALL, R.L.; ADLARD, P.G. **Growth and water use of forest plantations**. London: Biddles Guildford and King's Lynn, 1992. 381p.
- CALEGARIO, N.; SOUZA, A.L. Análise fitossociológica da regeneração natural de espécies florestais nativas ocorrentes no sub-bosque de povoamentos formados com duas espécies de *Eucalyptus* e com idades diferentes. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993. Curitiba. **Anais...** Sao Paulo: SBS/SBEF, v. 1, 1993a. p. 318-321.
- CALEGARIO, N.; SOUZA, A.L. de; MARAGON, L.C.; SILVA, A.F. da. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 17, n. 1, p. 16-29, 1993b.

CAMPELLO, E.F.C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L.E.; MELLO, L.W.V. (Ed.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: Universidade Federal Viçosa/ Sobrade, 1998. p.183-196.

CARNEIRO, P.H.M. **Caracterização florística, estrutura e da dinâmica de regeneração de espécies nativas em um povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* em Itatinga, SP.** 2002. 131p. Dissertação de (Mestrado na área de Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CARVALHO, M.M. Recuperação de pastagens degradadas em áreas de relevo acidentado. In: DIAS, L.E.; MELLO, L.W.V. (Ed.). Recuperação de áreas degradadas, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/ Sobrade, 1998. p.149-161.

CARVALHO, P.E.R. Técnicas de recuperação e manejo de áreas degradadas. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 251-268.

CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA, UNICAMP. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Plano de ação v. 1, referências básicas, São Paulo, 1992.

COSTA, G. S. **Decomposição da serrapilheira em florestas plantadas e fragmentos de Mata Atlântica na Região Norte Fluminense.** 2002. 113 p. Tese (Doutorado na área de Agronomia) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2002.

DAVIDSON, J. Ecological aspects of *Eucalyptus* plantation. **Proceedings regional expert consultation on *Eucalyptus***, Bangkok, v 1, p. 4-8, 1993.

DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; PASTORE, J.A; AGUIAR, O.T de. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.9, n.1, p.71-85, 1997.

ENGEL, V.L. Manejo sustentável e restauração florestal. In: SEMINÁRIO TEMÁTICO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS-A RESOLUÇÃO SMA 21 DE 21/11/2001 COMO RECURSO GERENCIAL PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: avanços obtidos e perspectivas futuras, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. p. 21-31.

ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A. An evaluation of direct seeding for restoration of degraded lands in central São Paulo State, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 152, p. 169-181, 2001.

ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A. Definindo restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: Kageyama, P.Y. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003. p. 1-19.

EVARISTO, V.T. **Dinâmica da comunidade arbustivo-arbórea de mata atlântica em plantios abandonados de eucalipto Reserva Biológica União**, Campos dos Goytacazes: UENF, 2006. 54p.

- FANG, W; PENG, S.L. Development of species diversity in the restoration process of establishing a tropical man-made forest ecosystem in China. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 185-196, 1997.
- FAO. **Global Forest Resources Assessment 2005: Progress Towards Sustainable Forest Management**. Roma: FAO, 2005. p. 75-94.
- FERREIRA, A.G.; AQUILA, E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 12, p. 175-204, 2000.
- FERREIRA, A.G. **Germinação do básico ao Aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 324 p.
- FEYERA, S.; BECK, E.; LUTTGE, V. Exotic trees as nurse-trees for the regeneration of tropical forests. **Tree**, Florida, v. 16, p. 245-249, 2002.
- FOELKEL, C. Minerais e nutrientes das árvores dos eucaliptos: Aspectos ambientais, fisiológicos, silviculturais e industriais acerca dos elementos inorgânicos presentes nas árvores. **Eucalyptus Newsletter**, Porto Alegre, n. 2, 133p, 2005,
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: \_\_\_\_\_ (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.
- GAMA-RODRIGUES, A.C.; BARROS, N.F. Ciclagem de nutrientes em floresta natural e em plantios de eucalipto e de dandá no sudeste da Bahia. **Revista Árvore**, Viçosa, n.26, p.193-207, 2002.
- GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto internacional de São Paulo**, município de Guarulhos, 1991. 230 p. Dissertação (Mestrado na área de Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, 1991.
- GELDENHUYS, C.J. Management of Forestry Plantations to Become Effective Stepping Stones and Corridors for Forest Migration In: EVERAND, D.A. (Ed.). **The Relevance of Island Biogeography Theory in Commercial Forestry**, Environmental Forum Report FRD Pretoria, 1993. p. 102-118.
- \_\_\_\_\_. The Blackwood Group System, its Relevance for Sustainable Forest Management in the Southern Cape S. **South African Forestry Journal**, Pretoria, v, 177, p. 1-21, 1996.
- \_\_\_\_\_. Native forest regeneration in pine and eucalypt plantations in Northern Province, South Africa. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 110-115, 1997.
- GEORGE, S.J.; KUMAR, B.M.; RAJIV, G.R. Nature of secondary succession in the abandoned *Eucalyptus* plantations of Neyyar (Kerala) in peninsular India. **Journal of Tropical Forest Science**, Kerala, v. 5, p. 372-386, 1993.

HARDWICK, K.; HEALEY, J.; ELLIOTT, S.; ANUSARNSUNTHERN, V. Understanding and assisting natural regeneration process in degraded seasonal evergreen forests in northern Thailand. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 203-214, 1997.

HARRINGTON, R.A.; EWEL, J. J. Invasibility of tree plantations by native and non-indigenous plant species in Hawaii. **Forest Ecology Management**. Amsterdam, v. 99, p. 153-162, 1997.

HOOBS, R.J.; HARIS, J.A. Restoration ecology: Repairing the earth's ecosystems in the new millennium. **Restoration Ecology**, Malden, v.9, p.239-246, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **IBGE**. Mata Atlântica. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169)>. Acesso em: 11 out. 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS - **IPEF**. “Fibra”. Cenibra da **Jornal, Piracicaba**, n. 217, 2003.

INSTITUTO SOCIO-AMBIENTAL - **ISA**. **Aspectos Jurídicos da Proteção da Mata Atlântica**. Disponível em: <[http://www.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/44.pdf](http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/44.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2009.

INSTITUTO SOCIO-AMBIENTAL - **ISA**. **Dossiê Mata Atlântica 2001**: projeto monitoramento participativo da Mata Atlântica. Disponível em: <[http://www.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/54.pdf](http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/54.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2008.

JANZEN, D.H. Tropical ecological and biocultural restoration. **Science**, Washington, v. 239, p. 243-244, 1988.

KEENAN, R.; LAMB, D.; WOLDRING, O.; IRVINE, T.; JENSEN, R. Restoration of plant biodiversity beneath tropical tree plantations in Northern Australia. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 117-133, 1997.

KNIGHT, R.S; GELDENHUYS, C.J.; MASSON, P.H.; JARMAN, M.L.; CAMERON, M.J. The role of aliens in forest edge dynamics: A workshop report. **Occasional report**, Pretoria, v.22, p.41, 1987.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 317p.

LAMB, D. Large-scale ecological restoration of degraded tropical forest lands: the potential role of timber plantations. **Restoration Ecology**, Malden, v. 6, n. 3, p. 271-279, 1998.

LAMB, D; TOMLINSON, M. Forest rehabilitation in the Asia-Pacific region: past lessons and present uncertainties. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 7, p. 157-170, 1994.

LAMB, D.; PARROTTA, J.A.; KEENAN, R.; TUCKER, N. Rejoining habitats remnants: restoring degraded rainforest lands. In: LAURANCE, W.; BIERREGAARD JR, R.O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p. 366-385.

LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**, Piracicaba, v. 35, p. 41-46, 1987.

LIMA, W.P. **Impacto Ambiental do Eucalipto**. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. 301p.

\_\_\_\_\_. **Impacto ambiental do eucalipto**. São Paulo, SP: Editora da USP, 1993. 301p.

\_\_\_\_\_. Overland flow and soil and nutrient losses from *Eucalyptus* plantations. **IPEF International**, Piracicaba, v. 1, p. 35- 44. 1990.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Monitoramento de bacias hidrográficas em áreas florestadas. In: Workshop sobre monitoramento ambiental em áreas florestadas, Piracicaba, 1996. Memória. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 10, n. 29, p.11-21, 1996.

LIMA, W.P.; JARVIS, P.; RHIZOPOULOU, S. Stomatal responses of *Eucalyptus* species to elevated CO<sub>2</sub> concentration and drought stress. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 2, p. 231-238, 2003.

LOSOS, E. C.; LEIGH JR., E. G. **Tropical rains forest diversity and dynamism**. Chicago: The University of Chicago Press, 2004. 645 p.

LOUMETO, J.J.; HUTTEL, C. Understory vegetation in fast-growing tree plantations on savanna soils in Congo. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 65-82, 1997.

LÜBBE, W.A.; GELDENHUYS, C.J. Regeneration patterns in planted and natural forest stands near Knysa, Southern Cape. **South African Journal of Forestry**, v. 159, p. 43-50, 1991.

LUGO, A.E. The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 99, p. 9-19, 1997.

MACARTHUR, R.H. **Geographical ecology**: patterns in the distribution of species. New York : Harper & Row, 1972. 269p.

MAGURRAN, A.E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004. 256 p.

MARTINEZ-RAMOS, M.; ALVAREZ-BUYLLA, E. Seed dispersal, gap dynamics and tree recruitment. The case of *Cecropia obtusifolia* at los Tuxtlas, Mexico. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (Ed.) In **frugivores and seed dispersal**., Dordrecht: The Netherlands, 1986. p.333-346.

MELO, M.M.R.F. **Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MENDONÇA, R.R.; POMPÉIA, S.L.; MARTINS, S.E. A sucessão secundária da mata atlântica na região de Cubatão. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992. São Paulo. **Anais...** Revista do Instituto Florestal, São Paulo, n.4, p.131-138, 1992.

MIELKE, M.S.; OLIVA, M.A.; BARROS, N.F.; PENCHEL, R.M.; MARTINEZ, C.A.; ALMEIDA, A.C. Stomatal control of transpiration in the canopy of a clonal *Eucalyptus grandis* plantation. **Trees**, Florida v. 13, p. 152-160, 1999.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japí. In: MORELLATO, L. P. C. (Ed.). **História natural da Serra do Japí: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP: FAPESP, 1992. p.112-137.

MOURA, L.C. **Um estudo de estrutura de comunidades em fitocenoses originárias da exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal Navarro de Andrade, Rio Claro (SP)**. 1998. 340p, Tese (Doutorado na área de Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey, 1974. 547 p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Washington, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, R.J.; MANTOVANI, W.; MELO, M.M.R.F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de encosta, Peruíba, SP. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, n. 15, p. 391-412, 2001.

PARROTTA, J.A. The role of plantation forests in rehabilitating degraded ecosystems. **Agriculture Ecosystem and Environment**, Washington, v. 41, p. 115-133, 1992.

\_\_\_\_\_. Secondary forest regeneration on degraded tropical lands: the role of plantations as 'foster ecosystems'. In: LIETH, H.; LOHMANN, M. (Ed.). **Restoration of tropical forest ecosystems**. Dordrecht: Kluwer, 1993. p. 63-73.

\_\_\_\_\_. The influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. **Journal of Vegetation Science**, Washington, v.6, p. 627-636, 1995.

\_\_\_\_\_. Restoration and management of degraded tropical forest landscapes. In: AMBOSHT, R.S AMBASHT, N.K (Ed.). **Modern trends in applied terrestrial Ecology**, New York, v. 9, p.135-148, 2002.

PARROTTA, J.A.; TURNBULL, J.T.; JONES, N. (Ed.). Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 99, p 1-8. 1997.

PICKETT, S.T.A.; PARKER, V.T; FIELDLER, P. The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. In: FIEDLER, P; JAIN, S. The theory and practice of nature conservation, preservation and management. **Conservation Biology**, New York, n.12, p.65-88, 1992.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.215-274

PINTO, L.P.; BRITO, M.C.W. **Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica**: uma introdução. In: GALINDO-LEAL, C.; CAMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica**: Biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional do Brasil, 2005. p 27-30.

POGGIANI, F. Monitoramento ambiental de plantações florestais e áreas adjacentes. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 10, n. 29, p. 22-35, 1996.

POGGIANI, F.; SIMOES, J.W. Influencia das espécies usadas no reflorestamento e da proximidade de um fragmento florestal na regeneração do sub-bosque em áreas degradadas pela mineração. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993. Curitiba **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, v. 1, p. 50-54, 1993.

POORE, M.F.D.; FRIES, C. **The ecological effects of *eucalyptus***. Roma:FAO, 1985. p. 59-87.

RABELO, G.R. **Florística e Estrutura da Regeneração de Espécies Nativas de Mata Atlântica em Plantios de *Corymbia citriodora* (Hook) L. A Jonhoson & K.D. Hill de Diferentes Idades e após 6 anos de abandono na REBIO, União, RJ**. 2003. 33p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 2003.

RAIJ, B. Van. **Análise de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170p.

RAJVA NSHI, A.; SONI, S.; KUKRET, U. D.; SRIVATAVA, M. M. “A comparative study of undergrowth of Sal forest and *Eucalyptus* plantation at Golatappar- Dehra Dun during rainy season”. **Indian Journal Agronomy**, New Delhi, v. 6, p. 117-119, 1983.

REZENDE, M.L.; VALE, A.B.; REIS, M.G.F.; SILVA, A.F.; NEVES, J.C.L. In: **SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1., ; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2.,** 1994, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1994. Regeneração natural de espécies florestais nativas em sub-bosque de *Eucalyptus grandis* e em mata secundária no Município de Viçosa, Zona da Mata, MG, Brasil, p. 409-418.

RODRIGUES, R.R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após ocorrência de fogo. Fazenda Santa Elisa, Campinas, S.P: Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e de crescimento (51 meses) de 30 espécies plantados em consórcio sucessionais**. 1999. 215 p. Tese (Livro Docência na área de Ciências Biológicas) - Escola Superior “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2004. p. 235- 248.

RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; BARROS, L.C. Tropical rain forest regeneration in na área degraded by mining in Mato Grosso state, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.90, p.324-333, 2004.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA - IBAMA/ SP 01/94** de 31 de janeiro de 1994. Orienta procedimentos de caracterização de vegetação nativa no Estado de São Paulo, em seu artigo 2º, parágrafo 4º.

SAPORETTI, A.W.; MEIRA NETO, J.A.A.; ALMADO, R. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Bom Despacho, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 905-910, 2003.

SARTORI, M.S. **Varição da regeneração natural da vegetação arbórea no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP.** 2001. 84p. Dissertação (Mestrado na área de Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SARTORI, M.S.; POGGIANI, F.; ENGEL, V.L. Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 62, p. 86-103, 2002.

SCHNEIDER, M.F. Consequências da acumulação de folhas secas na plantação de eucalipto em Zitundo, Distrito de Matutuíne. **Matéria Prima Boletim de Investigação Florestal**, Maputo, v.3, p.37-42, 2003.

SILVA JR., M.C., SCARANO, F.R.; SOUZA, F.C. Regeneration of an Atlantic forest formation in the understory of a *Eucalyptus grandis* plantation in southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.11, p.147-152, 1995.

SOARES, J.V.; ALMEIDA, A.C. Modeling the water balance and soil water fluxes in a fast growing *Eucalyptus* plantation in Brazil. **Journal of Hydrology**, Netherlands, v. 253, n 1/4, p. 130-147, 2001.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE & POLICY WORKING GROUP. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. Tuckson, Ser International, 2004. 13 p.

SOUTHWOOD, T.R.E. Natural communities: Structure and dynamics. Philosophical transactions of the Royal Society of London, series b, **Biological Science**, Oxford, n. 351, p. 1113-1129, 1996.

SOUZA, F.M. **Estrutura e dinâmica do estrato arbóreo e da regeneração natural em áreas restauradas**. 2000. 69p. Dissertação (Mestrado na área de Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MAIOMONI-RODELLA, R.C.S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 343-354, 2003.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 704 p.

TABARELLI, M; VILLANI, J.P; MANTOVANI, W. A recuperação da floresta Atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia – S.P. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 182-201, 1993.

TABARELLI, M; VILLANI, J.P; MANTOVANI, W. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, S.P. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6, p.1-11, 1994.

TAIZ, L. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

VAN DER PIJL, P. **Principles of dispersion in higher plants**, 3<sup>rd</sup> . ed. Berlin: Springerdag, 1982, 213 p.

VAN WYK, G.F., EVERARD, D.A.; GELDENHUYS, C.J. **Forest ecotone development and succession: experimental results and guidelines for forest rehabilitation and protection**. CSIR, Pretoria, 1995. 34p. ( Report FOR-DEA 867.)

WUNDERLE, JR, J.M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 99, p. 223-235, 1997.

YOUNG, T.P. Restoration Ecology and conservation biology. **Biological Conservation**, Kente, v. 92, p. 79-83, 2000.

ZHOU, G.Y.; MORRIS, J.D.; YAN, J.H.; YU, Z.Y. ;PENG, S.L. Hydrological impacts of reforestation with eucalypts and indigenous species: a case study in southern China. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 67, n. 3, p. 209-222, 2002.

## **ANEXOS**

Anexo 1 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	820	24	40,57	5,48	46,49	87,06	43,53	92,54	30,85
<i>Alsophylla sternbergii</i>	94	13	4,65	2,97	10,77	15,42	7,71	18,38	6,13
<i>Guatteria sp</i>	129	19	6,38	4,34	3,8	10,18	5,09	14,52	4,84
<i>Cupania oblongifolia</i>	103	18	5,1	4,11	3,51	8,61	4,3	12,72	4,24
<i>Rapanea ferruginea</i>	95	21	4,7	4,79	2,63	7,34	3,67	12,13	4,04
<i>Cyathea corcovadensis</i>	63	16	3,12	3,65	3,18	6,29	3,15	9,95	3,32
<i>Cecropia pachystachia</i>	47	16	2,33	3,65	3,81	6,13	3,07	9,78	3,26
<i>Alchornea triplinervia</i>	54	19	2,67	4,34	1,86	4,54	2,27	8,87	2,96
<i>Leandra sp</i>	43	12	2,13	2,74	1,69	3,81	1,91	6,55	2,18
<i>Cordia sp</i>	39	11	1,93	2,51	1,42	3,35	1,67	5,86	1,95
<i>Rapanea umbellata</i>	37	12	1,83	2,74	1,08	2,91	1,46	5,65	1,88
<i>Miconia cabucu</i>	38	8	1,88	1,83	1,43	3,31	1,66	5,14	1,71
<i>Vernonia puberula</i>	19	10	0,94	2,28	1,92	2,86	1,43	5,14	1,71
<i>Rustia formosa</i>	33	10	1,63	2,28	1,04	2,67	1,34	4,96	1,65
<i>Inga marginata</i>	30	6	1,48	1,37	1,52	3,00	1,5	4,37	1,46
<i>Senna multijuga</i>	28	8	1,39	1,83	1,09	2,47	1,24	4,30	1,43
<i>Myrcia rostrata</i>	16	9	0,79	2,05	0,37	1,16	0,58	3,21	1,07
<i>Inga edulis</i>	15	6	0,74	1,37	0,72	1,46	0,73	2,83	0,94
<i>Casearia sylvestris</i>	15	7	0,74	1,6	0,38	1,12	0,56	2,72	0,91
<i>Gochnatia polymorpha</i>	10	6	0,49	1,37	0,82	1,31	0,66	2,68	0,89
<i>Bathysa australis</i>	16	5	0,79	1,14	0,49	1,28	0,64	2,42	0,81
<i>Guarea macrophylla</i>	11	7	0,54	1,6	0,26	0,81	0,4	2,41	0,8
<i>Rapanea guianensis</i>	13	6	0,64	1,37	0,32	0,97	0,48	2,34	0,78
<i>Cupania vernalis</i>	9	7	0,45	1,6	0,16	0,61	0,3	2,21	0,74
<i>Inga sessilis</i>	10	5	0,49	1,14	0,49	0,99	0,49	2,13	0,71
<i>Solanum pseudoquina</i>	7	6	0,35	1,37	0,24	0,59	0,29	1,96	0,65
<i>Coccoloba mollis</i>	5	5	0,25	1,14	0,44	0,68	0,34	1,83	0,61
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	7	5	0,35	1,14	0,25	0,60	0,3	1,74	0,58
<i>Rollinea sericea</i>	7	5	0,35	1,14	0,21	0,56	0,28	1,70	0,57
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	5	0,3	1,14	0,17	0,47	0,23	1,61	0,54
<i>Cryptocarya saligna</i>	7	4	0,35	0,91	0,23	0,58	0,29	1,49	0,5
<i>Miconia sp2</i>	8	4	0,4	0,91	0,16	0,56	0,28	1,47	0,49
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	7	4	0,35	0,91	0,22	0,57	0,28	1,48	0,49

Anexo 1 - Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
Lauraceae sp 1	8	4	0,4	0,91	0,16	0,56	0,28	1,47	0,49
<i>Solanum argenteum</i>	3	3	0,15	0,68	0,5	0,65	0,33	1,34	0,45
<i>Endlicheria paniculata</i>	6	4	0,3	0,91	0,13	0,43	0,22	1,34	0,45
<i>Jacaranda puberula</i>	8	3	0,4	0,68	0,27	0,66	0,33	1,35	0,45
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	4	0,25	0,91	0,17	0,42	0,21	1,33	0,44
<i>Cabralea canjarana</i>	3	3	0,15	0,68	0,49	0,64	0,32	1,33	0,44
<i>Picramnia sp1</i>	5	4	0,25	0,91	0,14	0,39	0,2	1,30	0,43
<i>Psychotria nuda</i>	9	2	0,45	0,46	0,37	0,82	0,41	1,27	0,42
<i>Ocotea venulosa</i>	4	4	0,2	0,91	0,12	0,32	0,16	1,23	0,41
<i>Cedrela fissilis</i>	10	2	0,49	0,46	0,29	0,78	0,39	1,24	0,41
Indeterminada 4	3	3	0,15	0,68	0,32	0,47	0,23	1,15	0,38
<i>Hyeronima alchoneoides</i>	5	3	0,25	0,68	0,15	0,40	0,2	1,09	0,36
<i>Bactris setosa</i>	6	3	0,3	0,68	0,1	0,40	0,2	1,09	0,36
<i>Cyathea delgaldii</i>	7	2	0,35	0,46	0,26	0,61	0,3	1,07	0,36
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	4	3	0,2	0,68	0,2	0,40	0,2	1,09	0,36
<i>Amaioua intermedia</i>	5	3	0,25	0,68	0,13	0,37	0,19	1,06	0,35
<i>Inga uruguensis</i>	6	2	0,3	0,46	0,28	0,58	0,29	1,03	0,34
<i>Guettarda sp.</i>	4	3	0,2	0,68	0,06	0,26	0,13	0,95	0,32
<i>Baccharis sp2</i>	3	3	0,15	0,68	0,09	0,24	0,12	0,93	0,31
<i>Ficus enormis</i>	3	3	0,15	0,68	0,06	0,21	0,11	0,90	0,3
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	3	3	0,15	0,68	0,07	0,21	0,11	0,90	0,3
<i>Cedrela odorata</i>	3	2	0,15	0,46	0,19	0,34	0,17	0,79	0,26
<i>Sloanea guianensis</i>	4	2	0,2	0,46	0,14	0,34	0,17	0,79	0,26
<i>Casearia obliqua</i>	4	2	0,2	0,46	0,08	0,28	0,14	0,74	0,25
Indeterminada 5	2	2	0,1	0,46	0,21	0,31	0,15	0,76	0,25
<i>Pouteria caimito</i>	3	2	0,15	0,46	0,14	0,29	0,14	0,74	0,25
<i>Leandra sp1</i>	4	2	0,2	0,46	0,08	0,28	0,14	0,73	0,24
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	2	0,1	0,46	0,16	0,26	0,13	0,72	0,24
<i>Baccharis ibitiensis</i>	2	2	0,1	0,46	0,16	0,26	0,13	0,71	0,24
<i>Guapira nitida</i>	3	2	0,15	0,46	0,08	0,22	0,11	0,68	0,23
<i>Gomidesia spectabilis</i>	3	2	0,15	0,46	0,07	0,21	0,11	0,67	0,22
<i>Croton macrobothrys</i>	2	2	0,1	0,46	0,11	0,21	0,1	0,66	0,22
<i>Aegyphylla sellowiana</i>	2	2	0,1	0,46	0,08	0,18	0,09	0,64	0,21

Anexo 1 - Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>IVI</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Pseudopiptadenia lepstostachya</i>	2	2	0,1	0,46	0,07	0,17	0,08	0,63	0,21
<i>Clethra scabra</i>	2	2	0,1	0,46	0,08	0,18	0,09	0,64	0,21
Indeterminada 7	2	2	0,1	0,46	0,07	0,17	0,08	0,62	0,21
<i>Piper sp1</i>	2	2	0,1	0,46	0,04	0,13	0,07	0,59	0,2
<i>Erytheca sp.</i>	2	2	0,1	0,46	0,05	0,15	0,08	0,61	0,2
<i>Pera glabrata</i>	2	2	0,1	0,46	0,06	0,15	0,08	0,61	0,2
<i>Cestrum sp1</i>	3	1	0,15	0,23	0,08	0,23	0,12	0,46	0,15
<i>Inga sp2</i>	2	1	0,1	0,23	0,06	0,16	0,08	0,38	0,13
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	1	0,1	0,23	0,04	0,14	0,07	0,37	0,12
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	2	1	0,1	0,23	0,04	0,14	0,07	0,37	0,12
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1	0,05	0,23	0,05	0,10	0,05	0,32	0,11
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,05	0,23	0,05	0,10	0,05	0,33	0,11
<i>Nectandra aff. Membranacea</i>	1	1	0,05	0,23	0,05	0,10	0,05	0,32	0,11
Fabaceae sp2	1	1	0,05	0,23	0,04	0,09	0,04	0,32	0,11
Indeterminada 2	1	1	0,05	0,23	0,03	0,08	0,04	0,31	0,1
<i>Cordia trichoclata</i>	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,04	0,30	0,1
<i>Siparuna tenuipes</i>	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,03	0,30	0,1
<i>Rudgea sp</i>	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,04	0,30	0,1
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,03	0,30	0,1
<i>Chrysophyllum sp1</i>	1	1	0,05	0,23	0,03	0,08	0,04	0,30	0,1
Indeterminada 1	1	1	0,05	0,23	0,03	0,08	0,04	0,30	0,1
<i>Piptocarpha sp1</i>	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,03	0,30	0,1
Indeterminada 3	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,03	0,29	0,1
Indeterminada 6	1	1	0,05	0,23	0,02	0,07	0,03	0,30	0,1
nativa morta	1	1	0,05	0,23	0	0,05	0,02	0,28	0,09
	2021	24	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 2 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	314	24	12,57	4,14	22,42	34,99	17,49	39,13	13,04
<i>Alsephyla sternbergii</i>	173	19	6,92	3,28	18,31	25,24	12,62	28,51	9,5
Nativa morta	517	24	20,69	4,14	0	20,69	10,34	24,83	8,28
<i>Cupania oblongifolia</i>	189	21	7,56	3,62	6,9	14,47	7,23	18,09	6,03
<i>Gutteria sp</i>	179	20	7,16	3,45	5,46	12,62	6,31	16,07	5,36
<i>Cyathea corcovadensis</i>	83	18	3,32	3,1	4,29	7,62	3,81	10,72	3,57
<i>Alchornea triplinervia</i>	67	19	2,68	3,28	2,48	5,16	2,58	8,43	2,81
<i>Rapanea umbellata</i>	63	23	2,52	3,97	1,77	4,30	2,15	8,26	2,75
<i>Cecropia pachystachia</i>	39	13	1,56	2,24	3,97	5,53	2,77	7,77	2,59
<i>Rustia formosa</i>	66	13	2,64	2,24	2,16	4,80	2,4	7,04	2,35
<i>Vernonia puberula</i>	25	16	1	2,76	3,24	4,24	2,12	6,99	2,33
<i>Rapanea ferruginea</i>	52	21	2,08	3,62	1,27	3,36	1,68	6,98	2,33
<i>Miconia cabucu</i>	51	7	2,04	1,21	3,18	5,22	2,61	6,43	2,14
<i>Casearia sylvestris</i>	56	14	2,24	2,41	1,61	3,85	1,93	6,27	2,09
<i>Myrcia rostrata</i>	42	15	1,68	2,59	1,15	2,83	1,42	5,42	1,81
<i>Cordia sp</i>	37	10	1,48	1,72	1,88	3,36	1,68	5,09	1,7
<i>Ocotea venulosa</i>	35	14	1,4	2,41	0,87	2,28	1,14	4,69	1,56
<i>Senna multijuga</i>	30	11	1,2	1,9	1,28	2,48	1,24	4,37	1,46
<i>Inga marginata</i>	32	6	1,28	1,03	1,57	2,85	1,43	3,89	1,3
<i>Guarea macrophylla</i>	20	14	0,8	2,41	0,51	1,31	0,65	3,72	1,24
<i>Endlicheria paniculata</i>	21	12	0,84	2,07	0,77	1,61	0,8	3,68	1,23
<i>Cupania vernalis</i>	20	13	0,8	2,24	0,48	1,28	0,64	3,52	1,17
<i>Miconia sp2</i>	23	10	0,92	1,72	0,39	1,31	0,66	3,04	1,01
<i>Rollinea sericea</i>	17	9	0,68	1,55	0,56	1,24	0,62	2,79	0,93
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	24	7	0,96	1,21	0,54	1,50	0,75	2,71	0,9
<i>Inga sessilis</i>	14	7	0,56	1,21	0,77	1,33	0,67	2,54	0,85
<i>Matayba elaeagnoides</i>	15	7	0,6	1,21	0,43	1,03	0,51	2,23	0,74
<i>Bathysa australis</i>	12	7	0,48	1,21	0,39	0,87	0,44	2,08	0,69
<i>Leandra sp</i>	15	5	0,6	0,86	0,47	1,08	0,54	1,94	0,65
<i>Coccoloba mollis</i>	8	6	0,32	1,03	0,56	0,88	0,44	1,92	0,64
<i>Clethra scabra</i>	7	7	0,28	1,21	0,33	0,61	0,3	1,81	0,6

Anexo 2 - Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Cyathea delgaldii</i>	16	3	0,64	0,52	0,61	1,25	0,63	1,77	0,59
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	9	6	0,36	1,03	0,32	0,69	0,34	1,72	0,57
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	9	6	0,36	1,03	0,25	0,61	0,3	1,64	0,55
<i>Cedrela odorata</i>	8	6	0,32	1,03	0,26	0,58	0,29	1,62	0,54
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	9	5	0,36	0,86	0,36	0,72	0,36	1,59	0,53
<i>Cestrum sp1</i>	11	4	0,44	0,69	0,34	0,78	0,39	1,47	0,49
<i>Gomidesia spectabilis</i>	9	5	0,36	0,86	0,23	0,59	0,29	1,45	0,48
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	6	5	0,24	0,86	0,34	0,58	0,29	1,44	0,48
<i>Rapanea guianensis</i>	7	5	0,28	0,86	0,25	0,53	0,27	1,39	0,46
<i>Inga edulis</i>	6	5	0,24	0,86	0,22	0,46	0,23	1,32	0,44
<i>Psychotria nuda</i>	8	4	0,32	0,69	0,3	0,62	0,31	1,31	0,44
<i>Gochnatia polymorpha</i>	4	3	0,16	0,52	0,54	0,70	0,35	1,22	0,41
<i>Guettarda sp.</i>	6	5	0,24	0,86	0,1	0,34	0,17	1,20	0,4
Lauraceae sp 1	8	4	0,32	0,69	0,2	0,53	0,26	1,22	0,4
<i>Sloanea monosperma</i>	5	5	0,2	0,86	0,11	0,31	0,15	1,17	0,39
<i>Cabralea canjarana</i>	3	3	0,12	0,52	0,52	0,64	0,32	1,16	0,38
<i>Jacaranda puberula</i>	5	3	0,2	0,52	0,33	0,54	0,27	1,05	0,35
<i>Casearia obliqua</i>	6	3	0,24	0,52	0,17	0,41	0,21	0,93	0,31
<i>Bactris setosa</i>	7	3	0,28	0,52	0,11	0,39	0,2	0,91	0,3
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	4	3	0,16	0,52	0,22	0,38	0,19	0,90	0,3
<i>Baccharis sp2</i>	4	3	0,16	0,52	0,18	0,34	0,17	0,86	0,29
<i>Ouratea aff ferruginea</i>	4	3	0,16	0,52	0,18	0,34	0,17	0,86	0,29
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	3	0,16	0,52	0,17	0,33	0,16	0,84	0,28
<i>Amaioua intermedia</i>	4	3	0,16	0,52	0,16	0,32	0,16	0,84	0,28
<i>Cedrela fissilis</i>	8	1	0,32	0,17	0,29	0,61	0,3	0,78	0,26
<i>Ficus enormis</i>	4	3	0,16	0,52	0,1	0,26	0,13	0,78	0,26
<i>Alseis floribunda</i>	3	3	0,12	0,52	0,07	0,19	0,1	0,71	0,24
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	3	0,12	0,52	0,09	0,21	0,11	0,73	0,24
<i>Piper sp2</i>	3	3	0,12	0,52	0,06	0,18	0,09	0,70	0,23
<i>Marlieria sp</i>	3	3	0,12	0,52	0,04	0,17	0,08	0,68	0,23
<i>Mollinedia schottiana</i>	3	3	0,12	0,52	0,06	0,18	0,09	0,70	0,23
<i>Pouteria caimito</i>	2	2	0,08	0,34	0,23	0,31	0,15	0,65	0,22
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	2	0,08	0,34	0,13	0,21	0,11	0,56	0,19
<i>Aegyphylla sellowiana</i>	2	2	0,08	0,34	0,14	0,22	0,11	0,56	0,19

Anexo 2 - Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Guapira nitida</i>	3	2	0,12	0,34	0,11	0,23	0,11	0,57	0,19
<i>Pseudopiptadenia lepestachya</i>	2	2	0,08	0,34	0,11	0,20	0,1	0,54	0,18
<i>Cryptocarya saligna</i>	2	2	0,08	0,34	0,09	0,17	0,08	0,51	0,17
<i>Geonoma gamiova</i>	2	2	0,08	0,34	0,04	0,12	0,06	0,46	0,15
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	2	2	0,08	0,34	0,03	0,11	0,06	0,46	0,15
Myrtaceae 1	2	2	0,08	0,34	0,04	0,12	0,06	0,46	0,15
<i>Picramnia sp1</i>	3	1	0,12	0,17	0,16	0,28	0,14	0,45	0,15
<i>Psychotria patentinervia</i>	2	1	0,08	0,17	0,18	0,26	0,13	0,44	0,14
<i>Inga uruguensis</i>	2	1	0,08	0,17	0,17	0,25	0,12	0,42	0,14
<i>Piper sp1</i>	3	1	0,12	0,17	0,07	0,19	0,09	0,36	0,12
Indeterminada 9	1	1	0,04	0,17	0,15	0,19	0,1	0,37	0,12
Indeterminada 8	1	1	0,04	0,17	0,13	0,17	0,08	0,34	0,11
<i>Hymenea courbaril</i>	2	1	0,08	0,17	0,07	0,15	0,07	0,32	0,11
<i>Croton macrobothrys</i>	1	1	0,04	0,17	0,09	0,13	0,06	0,30	0,1
<i>Ocotea bicolor</i>	2	1	0,08	0,17	0,06	0,14	0,07	0,31	0,1
<i>Mollinedia cyatantha</i>	2	1	0,08	0,17	0,04	0,12	0,06	0,30	0,1
Indeterminada 5	1	1	0,04	0,17	0,09	0,13	0,06	0,30	0,1
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	2	1	0,08	0,17	0,05	0,13	0,06	0,30	0,1
<i>Eugenia sp1</i>	1	1	0,04	0,17	0,05	0,09	0,05	0,27	0,09
Mimosoideae 1	1	1	0,04	0,17	0,06	0,10	0,05	0,27	0,09
<i>Nectandra aff. Membranacea</i>	1	1	0,04	0,17	0,06	0,10	0,05	0,27	0,09
<i>Baccharis ibitiensis</i>	2	1	0,08	0,17	0,03	0,11	0,06	0,28	0,09
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,04	0,17	0,06	0,10	0,05	0,27	0,09
<i>Piper sp3</i>	2	1	0,08	0,17	0,03	0,11	0,05	0,28	0,09
Myrtaceae 2	1	1	0,04	0,17	0,03	0,07	0,03	0,24	0,08
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	1	0,04	0,17	0,01	0,05	0,03	0,23	0,08
<i>Cordia trichoclada</i>	1	1	0,04	0,17	0,01	0,05	0,03	0,23	0,08
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,04	0,17	0,01	0,05	0,03	0,23	0,08
<i>Cariniana sp</i>	1	1	0,04	0,17	0,02	0,06	0,03	0,23	0,08
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	0,04	0,17	0,02	0,06	0,03	0,23	0,08
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,04	0,17	0,02	0,06	0,03	0,23	0,08
<i>Myrcia acuminatissima</i>	1	1	0,04	0,17	0,04	0,08	0,04	0,25	0,08

Anexo 2 - Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, com todos tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Sloanea guianensis</i>	1	1	0,04	0,17	0,04	0,08	0,04	0,25	0,08
<i>Leandra sp1</i>	1	1	0,04	0,17	0,01	0,05	0,03	0,23	0,08
<i>Euterpe edullis</i>	1	1	0,04	0,17	0,01	0,05	0,03	0,23	0,08
<i>Solanum sp1</i>	1	1	0,04	0,17	0,02	0,06	0,03	0,23	0,08
<i>Erytheca sp.</i>	1	1	0,04	0,17	0,03	0,07	0,04	0,24	0,08
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,04	0,17	0,02	0,06	0,03	0,24	0,08
<i>Eugenia uvaia</i>	1	1	0,04	0,17	0,01	0,05	0,03	0,23	0,08
	2499	24	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 3 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só tratamentos, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N - Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	694	20	40,07	5,51	45,82	85,89	42,94	91,40	30,47
<i>Alsophyla sternbergii</i>	76	10	4,39	2,75	10,54	14,92	7,46	17,68	5,89
<i>Guatteria sp</i>	124	17	7,16	4,68	4,4	11,56	5,78	16,24	5,41
<i>Cupania oblongifolia</i>	99	16	5,72	4,41	4,04	9,76	4,88	14,17	4,72
<i>Rapanea ferruginea</i>	85	18	4,91	4,96	2,75	7,66	3,83	12,62	4,21
<i>Cyathea corcovadensis</i>	58	14	3,35	3,86	3,58	6,93	3,47	10,79	3,6
<i>Cecropia pachystachia</i>	41	15	2,37	4,13	3,83	6,20	3,1	10,33	3,44
<i>Alchornea triplinervia</i>	44	16	2,54	4,41	1,63	4,17	2,08	8,57	2,86
<i>Vernonia puberula</i>	19	10	1,1	2,75	2,3	3,39	1,7	6,15	2,05
<i>Cordia sp</i>	36	9	2,08	2,48	1,45	3,53	1,77	6,01	2
<i>Rapanea umbellata</i>	33	10	1,91	2,75	1,2	3,11	1,55	5,86	1,95
<i>Leandra sp</i>	32	9	1,85	2,48	1,49	3,34	1,67	5,82	1,94
<i>Miconia cabucu</i>	35	7	2,02	1,93	1,61	3,63	1,82	5,56	1,85
<i>Senna multijuga</i>	26	6	1,5	1,65	1,24	2,74	1,37	4,39	1,46
<i>Rustia formosa</i>	22	8	1,27	2,2	0,76	2,03	1,02	4,24	1,41
<i>Inga marginata</i>	24	4	1,39	1,1	1,42	2,81	1,4	3,91	1,3
<i>Myrcia rostrata</i>	15	8	0,87	2,2	0,42	1,28	0,64	3,49	1,16
<i>Inga edulis</i>	14	5	0,81	1,38	0,83	1,64	0,82	3,02	1,01
<i>Gochnatia polymorpha</i>	9	5	0,52	1,38	0,78	1,30	0,65	2,68	0,89
<i>Cupania vernalis</i>	9	7	0,52	1,93	0,2	0,72	0,36	2,65	0,88
<i>Inga sessilis</i>	10	5	0,58	1,38	0,59	1,17	0,58	2,54	0,85
<i>Casearia sylvestris</i>	12	5	0,69	1,38	0,36	1,05	0,53	2,43	0,81
<i>Guarea macrophylla</i>	7	5	0,4	1,38	0,2	0,60	0,3	1,98	0,66
<i>Rapanea guianensis</i>	9	4	0,52	1,1	0,26	0,78	0,39	1,88	0,63
<i>Miconia sp2</i>	8	4	0,46	1,1	0,19	0,65	0,33	1,75	0,58
Lauraceae sp 1	8	4	0,46	1,1	0,19	0,65	0,33	1,75	0,58
<i>Coccoloba mollis</i>	4	4	0,23	1,1	0,4	0,63	0,31	1,73	0,58
<i>Endlicheria paniculata</i>	6	4	0,35	1,1	0,16	0,51	0,25	1,61	0,54
<i>Jacaranda puberula</i>	8	3	0,46	0,83	0,32	0,78	0,39	1,61	0,54
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	4	0,29	1,1	0,21	0,50	0,25	1,60	0,53
<i>Bathysa australis</i>	8	3	0,46	0,83	0,3	0,76	0,38	1,59	0,53
<i>Rollinea sericea</i>	5	4	0,29	1,1	0,21	0,50	0,25	1,61	0,53

Anexo 3 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só tratamentos, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N - Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	4	4	0,23	1,1	0,19	0,42	0,21	1,52	0,51
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4	4	0,23	1,1	0,16	0,39	0,19	1,49	0,5
<i>Solanum pseudoquina</i>	4	4	0,23	1,1	0,17	0,40	0,2	1,50	0,5
<i>Psychotria nuda</i>	9	2	0,52	0,55	0,44	0,96	0,48	1,51	0,5
<i>Cedrela fissilis</i>	10	2	0,58	0,55	0,34	0,92	0,46	1,47	0,49
<i>Cryptocarya saligna</i>	6	3	0,35	0,83	0,25	0,60	0,3	1,43	0,48
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	6	3	0,35	0,83	0,2	0,55	0,28	1,38	0,46
<i>Cyathea delgaldii</i>	7	2	0,4	0,55	0,32	0,72	0,36	1,27	0,42
<i>Inga uruguensis</i>	6	2	0,35	0,55	0,33	0,68	0,34	1,23	0,41
<i>Baccharis sp2</i>	3	3	0,17	0,83	0,11	0,28	0,14	1,11	0,37
<i>Solanum argenteum</i>	2	2	0,12	0,55	0,42	0,53	0,27	1,08	0,36
<i>Ocotea venulosa</i>	3	3	0,17	0,83	0,09	0,26	0,13	1,09	0,36
<i>Picramnia sp1</i>	3	3	0,17	0,83	0,09	0,26	0,13	1,09	0,36
<i>Ficus enormis</i>	3	3	0,17	0,83	0,07	0,25	0,12	1,08	0,36
Indeterminada 4	2	2	0,12	0,55	0,27	0,39	0,19	0,94	0,31
<i>Amaioua intermedia</i>	4	2	0,23	0,55	0,13	0,36	0,18	0,91	0,3
<i>Pouteria caimito</i>	3	2	0,17	0,55	0,17	0,34	0,17	0,89	0,3
<i>Bactris setosa</i>	4	2	0,23	0,55	0,08	0,31	0,16	0,86	0,29
<i>Leandra sp1</i>	4	2	0,23	0,55	0,09	0,33	0,16	0,88	0,29
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	2	0,12	0,55	0,2	0,31	0,16	0,86	0,29
<i>Gomidesia spectabilis</i>	3	2	0,17	0,55	0,08	0,25	0,13	0,80	0,27
<i>Guapira nitida</i>	3	2	0,17	0,55	0,09	0,26	0,13	0,81	0,27
<i>Aegyphylla sellowiana</i>	2	2	0,12	0,55	0,1	0,22	0,11	0,77	0,26
<i>Croton macrobothrys</i>	2	2	0,12	0,55	0,13	0,24	0,12	0,79	0,26
<i>Hyeronima alchoneoides</i>	2	2	0,12	0,55	0,11	0,22	0,11	0,77	0,26
<i>Guettarda sp.</i>	3	2	0,17	0,55	0,06	0,23	0,12	0,78	0,26
<i>Cabralea canjarana</i>	2	2	0,12	0,55	0,11	0,23	0,12	0,78	0,26
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	2	0,12	0,55	0,13	0,24	0,12	0,80	0,26
<i>Clethra scabra</i>	2	2	0,12	0,55	0,1	0,21	0,11	0,76	0,25
Indeterminada 7	2	2	0,12	0,55	0,08	0,20	0,1	0,75	0,25
<i>Piper sp1</i>	2	2	0,12	0,55	0,04	0,16	0,08	0,71	0,24
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	2	2	0,12	0,55	0,06	0,17	0,09	0,72	0,24

Anexo 3 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só tratamentos, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N - Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Erytheca sp.</i>	2	2	0,12	0,55	0,06	0,18	0,09	0,73	0,24
<i>Pera glabrata</i>	2	2	0,12	0,55	0,07	0,18	0,09	0,73	0,24
<i>Casearia obliqua</i>	3	1	0,17	0,28	0,08	0,25	0,13	0,53	0,18
<i>Cestrum sp1</i>	3	1	0,17	0,28	0,1	0,27	0,14	0,55	0,18
Indeterminada 5	1	1	0,06	0,28	0,17	0,22	0,11	0,50	0,17
<i>Sloanea guianensis</i>	2	1	0,12	0,28	0,05	0,17	0,08	0,44	0,15
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	1	0,12	0,28	0,05	0,16	0,08	0,44	0,15
<i>Inga sp2</i>	2	1	0,12	0,28	0,07	0,18	0,09	0,46	0,15
<i>Sloanea guianensis</i>	2	1	0,12	0,28	0,05	0,17	0,08	0,44	0,15
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	1	0,12	0,28	0,05	0,16	0,08	0,44	0,15
<i>Inga sp2</i>	2	1	0,12	0,28	0,07	0,18	0,09	0,46	0,15
<i>Cedrela odorata</i>	1	1	0,06	0,28	0,06	0,11	0,06	0,39	0,13
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1	0,06	0,28	0,06	0,11	0,06	0,39	0,13
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	1	1	0,06	0,28	0,06	0,12	0,06	0,39	0,13
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,06	0,28	0,06	0,11	0,06	0,39	0,13
Fabaceae sp2	1	1	0,06	0,28	0,05	0,10	0,05	0,38	0,13
Indeterminada 2	1	1	0,06	0,28	0,04	0,09	0,05	0,37	0,12
<i>Siparuna tenuipes</i>	1	1	0,06	0,28	0,02	0,08	0,04	0,36	0,12
<i>Rudgea sp</i>	1	1	0,06	0,28	0,03	0,08	0,04	0,36	0,12
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	1	1	0,06	0,28	0,02	0,08	0,04	0,35	0,12
<i>Chrysophyllum sp1</i>	1	1	0,06	0,28	0,03	0,09	0,04	0,37	0,12
Indeterminada 1	1	1	0,06	0,28	0,03	0,09	0,04	0,37	0,12
<i>Baccharis ibitiensis</i>	1	1	0,06	0,28	0,04	0,10	0,05	0,37	0,12
Indeterminada 6	1	1	0,06	0,28	0,02	0,08	0,04	0,36	0,12
nativa morta	1	1	0,06	0,28	0	0,06	0,03	0,33	0,11
	1732	20	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 4 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  em DAP, só tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	271	20	12,55	4,08	22,49	35,04	17,52	39,12	13,04
<i>Alsophyla sternbergii</i>	145	15	6,71	3,06	17,56	24,27	12,13	27,33	9,11
Nativa morta	422	20	19,54	4,08	0	19,54	9,77	23,62	7,87
<i>Cupania oblongifolia</i>	177	18	8,19	3,67	7,57	15,76	7,88	19,43	6,48
<i>Guatteria sp</i>	176	18	8,15	3,67	6,16	14,31	7,15	17,98	5,99
<i>Cyathea corcovadensis</i>	79	15	3,66	3,06	4,75	8,41	4,21	11,47	3,82
<i>Rapanea umbellata</i>	55	19	2,55	3,88	1,82	4,36	2,18	8,24	2,75
<i>Alchornea triplinervia</i>	57	16	2,64	3,27	2,16	4,80	2,4	8,06	2,69
<i>Cecropia pachystachia</i>	33	12	1,53	2,45	3,67	5,20	2,6	7,65	2,55
<i>Rapanea ferruginea</i>	50	19	2,31	3,88	1,39	3,70	1,85	7,58	2,53
<i>Miconia cabucu</i>	47	6	2,18	1,22	3,33	5,50	2,75	6,73	2,24
<i>Casearia sylvestris</i>	53	12	2,45	2,45	1,78	4,23	2,12	6,68	2,23
<i>Vernonia puberula</i>	20	12	0,93	2,45	3,08	4,01	2	6,46	2,15
<i>Rustia formosa</i>	43	11	1,99	2,24	1,71	3,70	1,85	5,95	1,98
<i>Myrcia rostrata</i>	39	14	1,81	2,86	1,24	3,05	1,52	5,90	1,97
<i>Cordia sp</i>	31	8	1,44	1,63	1,88	3,32	1,66	4,95	1,65
<i>Senna multijuga</i>	28	9	1,3	1,84	1,39	2,69	1,34	4,52	1,51
<i>Ocotea venulosa</i>	29	11	1,34	2,24	0,84	2,19	1,09	4,43	1,48
<i>Endlicheria paniculata</i>	21	12	0,97	2,45	0,89	1,86	0,93	4,31	1,44
<i>Cupania vernalis</i>	19	12	0,88	2,45	0,53	1,41	0,71	3,86	1,29
<i>Guarea macrophylla</i>	17	12	0,79	2,45	0,5	1,28	0,64	3,73	1,24
<i>Miconia sp2</i>	23	10	1,06	2,04	0,45	1,52	0,76	3,56	1,19
<i>Inga marginata</i>	27	4	1,25	0,82	1,48	2,73	1,37	3,55	1,18
<i>Inga sessilis</i>	14	7	0,65	1,43	0,89	1,54	0,77	2,97	0,99
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	23	6	1,06	1,22	0,61	1,68	0,84	2,90	0,97
<i>Rollinea sericea</i>	11	6	0,51	1,22	0,5	1,01	0,5	2,23	0,74
<i>Clethra scabra</i>	7	7	0,32	1,43	0,38	0,70	0,35	2,13	0,71
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	9	6	0,42	1,22	0,37	0,79	0,4	2,02	0,67
<i>Bathysa australis</i>	9	6	0,42	1,22	0,31	0,73	0,37	1,96	0,65
<i>Leandra sp</i>	14	4	0,65	0,82	0,48	1,13	0,56	1,94	0,65
<i>Coccoloba mollis</i>	6	5	0,28	1,02	0,53	0,81	0,4	1,83	0,61
<i>Matayba elaeagnoides</i>	9	5	0,42	1,02	0,28	0,70	0,35	1,72	0,57

Anexo 4 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  em DAP, só tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Gomidesia spectabilis</i>	9	5	0,42	1,02	0,26	0,68	0,34	1,70	0,57
<i>Rapanea guianensis</i>	7	5	0,32	1,02	0,29	0,61	0,31	1,63	0,54
<i>Cyathea delgaldii</i>	12	2	0,56	0,41	0,58	1,14	0,57	1,55	0,52
Lauraceae sp 1	8	4	0,37	0,82	0,24	0,61	0,3	1,42	0,47
<i>Gochnatia polymorpha</i>	4	3	0,19	0,61	0,63	0,81	0,41	1,42	0,47
<i>Sloanea monosperma</i>	5	5	0,23	1,02	0,12	0,35	0,18	1,37	0,46
<i>Cedrela odorata</i>	5	5	0,23	1,02	0,14	0,37	0,18	1,39	0,46
<i>Cestrum sp1</i>	8	3	0,37	0,61	0,33	0,70	0,35	1,31	0,44
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	5	4	0,23	0,82	0,27	0,50	0,25	1,32	0,44
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	4	4	0,19	0,82	0,3	0,49	0,24	1,30	0,43
<i>Psychotria nuda</i>	7	3	0,32	0,61	0,31	0,63	0,32	1,25	0,42
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	5	4	0,23	0,82	0,19	0,42	0,21	1,24	0,41
<i>Jacaranda puberula</i>	5	3	0,23	0,61	0,39	0,62	0,31	1,23	0,41
<i>Guettarda sp.</i>	5	4	0,23	0,82	0,09	0,32	0,16	1,14	0,38
<i>Casearia obliqua</i>	6	3	0,28	0,61	0,2	0,48	0,24	1,09	0,36
<i>Baccharis sp2</i>	4	3	0,19	0,61	0,21	0,39	0,2	1,01	0,34
<i>Ouratea aff ferruginea</i>	4	3	0,19	0,61	0,21	0,40	0,2	1,01	0,34
<i>Inga edulis</i>	4	3	0,19	0,61	0,18	0,37	0,18	0,98	0,33
<i>Cedrela fissilis</i>	8	1	0,37	0,2	0,33	0,70	0,35	0,90	0,3
<i>Ficus enormis</i>	4	3	0,19	0,61	0,11	0,30	0,15	0,91	0,3
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	3	0,14	0,61	0,1	0,24	0,12	0,86	0,29
<i>Piper sp2</i>	3	3	0,14	0,61	0,07	0,21	0,11	0,82	0,27
<i>Marlieria sp</i>	3	3	0,14	0,61	0,05	0,19	0,1	0,80	0,27
<i>Mollinedia schottiana</i>	3	3	0,14	0,61	0,07	0,21	0,11	0,82	0,27
<i>Bactris setosa</i>	6	2	0,28	0,41	0,11	0,39	0,2	0,80	0,27
<i>Pouteria caimito</i>	2	2	0,09	0,41	0,26	0,35	0,18	0,76	0,25
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	2	0,09	0,41	0,15	0,25	0,12	0,66	0,22
<i>Aegyphylla sellowiana</i>	2	2	0,09	0,41	0,16	0,25	0,13	0,66	0,22
<i>Guapira nitida</i>	3	2	0,14	0,41	0,12	0,26	0,13	0,67	0,22
<i>Cabralea canjarana</i>	2	2	0,09	0,41	0,14	0,23	0,12	0,64	0,21
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	2	0,09	0,41	0,13	0,22	0,11	0,63	0,21
<i>Amaioua intermedia</i>	2	2	0,09	0,41	0,12	0,21	0,11	0,62	0,21
<i>Cryptocarya saligna</i>	2	2	0,09	0,41	0,1	0,19	0,1	0,60	0,2

Anexo 4 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  em DAP, só tratamentos, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	2	0,09	0,41	0,08	0,17	0,09	0,58	0,19
<i>Geonoma gamiova</i>	2	2	0,09	0,41	0,04	0,13	0,07	0,54	0,18
<i>Alseis floribunda</i>	2	2	0,09	0,41	0,05	0,15	0,07	0,55	0,18
Myrtaceae 1	2	2	0,09	0,41	0,04	0,14	0,07	0,54	0,18
<i>Psychotria patentinervia</i>	2	1	0,09	0,2	0,21	0,30	0,15	0,51	0,17
<i>Inga uruguensis</i>	2	1	0,09	0,2	0,19	0,29	0,14	0,49	0,16
<i>Piper spl</i>	3	1	0,14	0,2	0,08	0,22	0,11	0,42	0,14
Indeterminada 9	1	1	0,05	0,2	0,18	0,22	0,11	0,43	0,14
Indeterminada 8	1	1	0,05	0,2	0,15	0,19	0,1	0,40	0,13
<i>Hymenea courbaril</i>	2	1	0,09	0,2	0,08	0,17	0,09	0,38	0,13
<i>Croton macrobothrys</i>	1	1	0,05	0,2	0,1	0,15	0,07	0,35	0,12
<i>Ocotea bicolor</i>	2	1	0,09	0,2	0,07	0,16	0,08	0,37	0,12
<i>Mollinedia cyatantha</i>	2	1	0,09	0,2	0,05	0,14	0,07	0,35	0,12
Indeterminada 5	1	1	0,05	0,2	0,1	0,15	0,07	0,35	0,12
Mimosoideae 1	1	1	0,05	0,2	0,07	0,11	0,06	0,32	0,11
<i>Baccharis ibitiensis</i>	2	1	0,09	0,2	0,04	0,13	0,06	0,33	0,11
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,05	0,2	0,07	0,12	0,06	0,32	0,11
<i>Piper sp3</i>	2	1	0,09	0,2	0,03	0,13	0,06	0,33	0,11
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	1	1	0,05	0,2	0,06	0,11	0,06	0,31	0,1
<i>Eugenia spl</i>	1	1	0,05	0,2	0,06	0,11	0,05	0,31	0,1
<i>Myrcia acuminatissima</i>	1	1	0,05	0,2	0,05	0,09	0,05	0,30	0,1
<i>Erytheca sp.</i>	1	1	0,05	0,2	0,04	0,08	0,04	0,29	0,1
Myrtaceae 2	1	1	0,05	0,2	0,03	0,08	0,04	0,28	0,09
<i>Cariniana sp</i>	1	1	0,05	0,2	0,02	0,07	0,03	0,27	0,09
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	0,05	0,2	0,02	0,07	0,03	0,27	0,09
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,05	0,2	0,02	0,07	0,03	0,27	0,09
<i>Solanum spl</i>	1	1	0,05	0,2	0,02	0,07	0,03	0,27	0,09
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,05	0,2	0,03	0,07	0,04	0,28	0,09
<i>Eugenia uvaia</i>	1	1	0,05	0,2	0,02	0,06	0,03	0,27	0,09
	2160	20	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 5 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só testemunha, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI-Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	126	4	43,6	5,33	49,88	93,47	46,74	98,81	32,94
<i>Alsophylla sternbergii</i>	18	3	6,23	4	11,93	18,16	9,08	22,16	7,38
<i>Alchornea triplinervia</i>	10	3	3,46	4	3,06	6,53	3,26	10,53	3,51
<i>Leandra sp</i>	11	3	3,81	4	2,67	6,48	3,24	10,48	3,49
<i>Rapanea ferruginea</i>	10	3	3,46	4	2,02	5,48	2,74	9,48	3,16
<i>Rustia formosa</i>	11	2	3,81	2,67	2,44	6,24	3,12	8,91	2,97
<i>Cecropia pachystachia</i>	6	1	2,08	1,33	3,66	5,74	2,87	7,07	2,36
<i>Bathysa australis</i>	8	2	2,77	2,67	1,46	4,23	2,11	6,90	2,3
<i>Inga marginata</i>	6	2	2,08	2,67	1,99	4,06	2,03	6,73	2,24
<i>Cyathea corcovadensis</i>	5	2	1,73	2,67	1,1	2,83	1,42	5,50	1,83
<i>Guatteria sp</i>	5	2	1,73	2,67	0,74	2,47	1,24	5,14	1,71
<i>Cordia sp</i>	3	2	1,04	2,67	1,24	2,28	1,14	4,94	1,65
<i>Cupania oblongifolia</i>	4	2	1,38	2,67	0,83	2,21	1,11	4,88	1,63
<i>Rapanea guianensis</i>	4	2	1,38	2,67	0,65	2,03	1,02	4,70	1,57
<i>Guarea macrophylla</i>	4	2	1,38	2,67	0,6	1,98	0,99	4,65	1,55
<i>Rapanea umbellata</i>	4	2	1,38	2,67	0,49	1,87	0,93	4,54	1,51
<i>Solanum pseudoquina</i>	3	2	1,04	2,67	0,61	1,64	0,82	4,31	1,44
<i>Casearia sylvestris</i>	3	2	1,04	2,67	0,51	1,54	0,77	4,21	1,4
<i>Cabralea canjarana</i>	1	1	0,35	1,33	2,4	2,75	1,37	4,08	1,36
<i>Senna multijuga</i>	2	2	0,69	2,67	0,33	1,03	0,51	3,69	1,23
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	3	1	1,04	1,33	0,59	1,63	0,82	2,96	0,99
<i>Miconia cabucu</i>	3	1	1,04	1,33	0,52	1,56	0,78	2,89	0,96
<i>Cedrela odorata</i>	2	1	0,69	1,33	0,86	1,56	0,78	2,89	0,96
<i>Hyeronima alchoneoides</i>	3	1	1,04	1,33	0,4	1,44	0,72	2,77	0,92
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	1	0,35	1,33	0,99	1,34	0,67	2,67	0,89
<i>Solanum argenteum</i>	1	1	0,35	1,33	0,95	1,29	0,65	2,63	0,88
<i>Sloanea guianensis</i>	2	1	0,69	1,33	0,6	1,29	0,64	2,62	0,87
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	1	0,69	1,33	0,58	1,27	0,63	2,60	0,87
<i>Picramnia sp1</i>	2	1	0,69	1,33	0,43	1,12	0,56	2,46	0,82
<i>Baccharis ibitiensis</i>	1	1	0,35	1,33	0,76	1,11	0,55	2,44	0,81
<i>Coccoloba mollis</i>	1	1	0,35	1,33	0,64	0,99	0,49	2,32	0,77
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	1	0,69	1,33	0,24	0,93	0,47	2,27	0,76
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	2	1	0,69	1,33	0,26	0,95	0,47	2,28	0,76

Anexo 5 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só testemunha, na Fase (I) antes da intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI-Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Bactris setosa</i>	2	1	0,69	1,33	0,23	0,92	0,46	2,26	0,75
<i>Rollinea sericea</i>	2	1	0,69	1,33	0,21	0,91	0,45	2,24	0,75
Indeterminada 4	1	1	0,35	1,33	0,56	0,90	0,45	2,24	0,75
Indeterminada 5	1	1	0,35	1,33	0,42	0,77	0,38	2,10	0,7
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	1	1	0,35	1,33	0,32	0,67	0,33	2,00	0,67
<i>Ocotea venulosa</i>	1	1	0,35	1,33	0,3	0,65	0,32	1,98	0,66
<i>Nectandra aff. Membranacea</i>	1	1	0,35	1,33	0,27	0,62	0,31	1,95	0,65
<i>Inga edulis</i>	1	1	0,35	1,33	0,16	0,51	0,25	1,84	0,61
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	1	0,35	1,33	0,11	0,46	0,23	1,79	0,6
<i>Cordia trichoclata</i>	1	1	0,35	1,33	0,13	0,48	0,24	1,81	0,6
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	1	1	0,35	1,33	0,13	0,47	0,24	1,81	0,6
<i>Piptocarpha sp1</i>	1	1	0,35	1,33	0,12	0,46	0,23	1,80	0,6
<i>Myrcia rostrata</i>	1	1	0,35	1,33	0,1	0,45	0,23	1,78	0,59
<i>Amaioua intermedia</i>	1	1	0,35	1,33	0,1	0,45	0,22	1,78	0,59
<i>Guettarda sp.</i>	1	1	0,35	1,33	0,1	0,45	0,22	1,78	0,59
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	0,35	1,33	0,1	0,45	0,22	1,78	0,59
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	1	1	0,35	1,33	0,1	0,45	0,23	1,78	0,59
Indeterminada 3	1	1	0,35	1,33	0,1	0,45	0,22	1,78	0,59
	289	4	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 6 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só testemunha, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i>	43	4	12,68	4,44	21,98	34,66	17,33	39,10	13,03
<i>Alsophylla sternbergii</i>	28	4	8,26	4,44	23,22	31,48	15,74	35,93	11,98
Nativa morta	95	4	28,02	4,44	0	28,02	14,01	32,47	10,82
<i>Rustia formosa</i>	23	2	6,78	2,22	5,05	11,83	5,92	14,05	4,68
<i>Alchornea triplinervia</i>	10	3	2,95	3,33	4,52	7,47	3,74	10,81	3,6
<i>Vernonia puberula</i>	5	4	1,47	4,44	4,24	5,72	2,86	10,16	3,39
<i>Cupania oblongifolia</i>	12	3	3,54	3,33	2,6	6,14	3,07	9,48	3,16
<i>Cecropia pachystachia</i>	6	1	1,77	1,11	5,91	7,68	3,84	8,79	2,93
<i>Rapanea umbellata</i>	8	4	2,36	4,44	1,51	3,87	1,93	8,31	2,77
<i>Ocotea venulosa</i>	6	3	1,77	3,33	1,08	2,85	1,42	6,18	2,06
<i>Rollinea sericea</i>	6	3	1,77	3,33	0,94	2,71	1,36	6,04	2,01
<i>Cordia sp</i>	6	2	1,77	2,22	1,9	3,67	1,83	5,89	1,96
<i>Inga marginata</i>	5	2	1,47	2,22	2,15	3,63	1,81	5,85	1,95
<i>Cyathea corcovadensis</i>	4	3	1,18	3,33	1,32	2,50	1,25	5,83	1,94
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	2	1,77	2,22	1,37	3,14	1,57	5,37	1,79
<i>Miconia cabucu</i>	4	1	1,18	1,11	2,22	3,40	1,7	4,51	1,5
<i>Cabralea canjarana</i>	1	1	0,29	1,11	2,95	3,25	1,62	4,36	1,45
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	4	2	1,18	2,22	0,63	1,81	0,91	4,03	1,34
<i>Guatteria sp</i>	3	2	0,88	2,22	0,91	1,80	0,9	4,02	1,34
<i>Guarea macrophylla</i>	3	2	0,88	2,22	0,59	1,47	0,74	3,69	1,23
<i>Casearia sylvestris</i>	3	2	0,88	2,22	0,54	1,43	0,71	3,65	1,22
<i>Rapanea ferruginea</i>	2	2	0,59	2,22	0,53	1,12	0,56	3,35	1,12
<i>Senna multijuga</i>	2	2	0,59	2,22	0,54	1,13	0,57	3,36	1,12
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	4	1	1,18	1,11	0,99	2,17	1,08	3,28	1,09
<i>Inga edulis</i>	2	2	0,59	2,22	0,44	1,03	0,51	3,25	1,08
<i>Picramnia spl</i>	3	1	0,88	1,11	1,18	2,06	1,03	3,17	1,06
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	2	2	0,59	2,22	0,26	0,85	0,42	3,07	1,02
<i>Cedrela odorata</i>	3	1	0,88	1,11	1,06	1,95	0,97	3,06	1,02
<i>Cyathea delgaldii</i>	4	1	1,18	1,11	0,78	1,96	0,98	3,07	1,02
<i>Bathysa australis</i>	3	1	0,88	1,11	0,88	1,77	0,88	2,88	0,96
<i>Myrcia rostrata</i>	3	1	0,88	1,11	0,55	1,44	0,72	2,55	0,85

Anexo 6 – Tabela fitossociológica da regeneração natural  $\geq 5$  cm DAP, só testemunha, na Fase (F) após a intervenção, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expressão em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>IVI</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	1	0,59	1,11	0,82	1,41	0,7	2,52	0,84
<i>Coccoloba mollis</i>	2	1	0,59	1,11	0,8	1,39	0,69	2,50	0,83
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	1	0,59	1,11	0,74	1,33	0,67	2,45	0,82
<i>Cestrum sp1</i>	3	1	0,88	1,11	0,44	1,32	0,66	2,43	0,81
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	2	1	0,59	1,11	0,57	1,16	0,58	2,27	0,76
<i>Amaioua intermedia</i>	2	1	0,59	1,11	0,4	0,99	0,5	2,10	0,7
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	2	1	0,59	1,11	0,34	0,93	0,46	2,04	0,68
<i>Leandra sp</i>	1	1	0,29	1,11	0,45	0,75	0,37	1,86	0,62
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	1	1	0,29	1,11	0,45	0,74	0,37	1,85	0,62
<i>Nectandra aff. Membranacea</i>	1	1	0,29	1,11	0,45	0,75	0,37	1,86	0,62
<i>Sloanea guianensis</i>	1	1	0,29	1,11	0,3	0,60	0,3	1,71	0,57
<i>Psychotria nuda</i>	1	1	0,29	1,11	0,2	0,50	0,25	1,61	0,54
<i>Alseis floribunda</i>	1	1	0,29	1,11	0,19	0,48	0,24	1,59	0,53
<i>Guettarda sp.</i>	1	1	0,29	1,11	0,17	0,46	0,23	1,57	0,52
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,29	1,11	0,1	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	1	1	0,29	1,11	0,1	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	1	0,29	1,11	0,11	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Cordia trichoclada</i>	1	1	0,29	1,11	0,1	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,29	1,11	0,11	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Leandra sp1</i>	1	1	0,29	1,11	0,11	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Euterpe edullis</i>	1	1	0,29	1,11	0,1	0,40	0,2	1,51	0,5
<i>Bactris setosa</i>	1	1	0,29	1,11	0,11	0,40	0,2	1,51	0,5
	339	4	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 7 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (Inicial), com todos tratamentos, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Cupania oblongifolia</i>	69	18	9,3	5,45	19,21	28,51	14,25	33,96	11,32
<i>Guatteria sp</i>	48	17	6,47	5,15	7,4	13,87	6,94	19,03	6,34
<i>Piper sp1</i>	72	12	9,7	3,64	4,25	13,96	6,98	17,59	5,86
<i>Myrcia rostrata</i>	39	13	5,26	3,94	5,86	11,12	5,56	15,06	5,02
<i>Tibouchina mutabilis</i>	28	11	3,77	3,33	6,57	10,34	5,17	13,68	4,56
<i>Alchornea triplinervia</i>	27	15	3,64	4,55	3,04	6,68	3,34	11,22	3,74
<i>Casearia obliqua</i>	34	10	4,58	3,03	3,15	7,73	3,86	10,76	3,59
<i>Rapanea ferruginea</i>	26	11	3,5	3,33	3,47	6,97	3,49	10,31	3,44
<i>Leandra sp</i>	27	10	3,64	3,03	3,03	6,67	3,34	9,70	3,23
<i>Casearia sylvestris</i>	23	11	3,1	3,33	3,13	6,23	3,12	9,57	3,19
<i>Rapanea umbellata</i>	18	11	2,43	3,33	1,59	4,02	2,01	7,35	2,45
<i>Rustia formosa</i>	11	7	1,48	2,12	3,51	4,99	2,49	7,11	2,37
<i>Miconia sp2</i>	14	9	1,89	2,73	1,22	3,11	1,55	5,84	1,94
<i>Cupania vernalis</i>	10	8	1,35	2,42	2,06	3,41	1,7	5,83	1,94
<i>Miconia cabucu</i>	14	7	1,89	2,12	1,76	3,65	1,83	5,77	1,92
<i>Cordia sp</i>	11	5	1,48	1,52	2,73	4,21	2,11	5,73	1,91
<i>Amaioua intermedia</i>	20	5	2,7	1,52	1,48	4,18	2,09	5,70	1,9
<i>Piper sp2</i>	17	4	2,29	1,21	1,14	3,43	1,72	4,64	1,55
<i>Endlicheria paniculata</i>	8	7	1,08	2,12	1,18	2,25	1,13	4,38	1,46
<i>Rapanea guianensis</i>	10	6	1,35	1,82	0,98	2,33	1,16	4,14	1,38
<i>Sloanea monosperma</i>	10	6	1,35	1,82	0,89	2,24	1,12	4,05	1,35
<i>Psychotria nuda</i>	11	7	1,48	2,12	0,28	1,77	0,88	3,89	1,3
<i>Bathysa australis</i>	5	2	0,67	0,61	2,62	3,30	1,65	3,90	1,3
<i>Leandra sp1</i>	10	6	1,35	1,82	0,71	2,05	1,03	3,87	1,29
<i>Rollinea sericea</i>	7	5	0,94	1,52	1	1,94	0,97	3,46	1,15
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	9	4	1,21	1,21	0,95	2,16	1,08	3,38	1,13
<i>Siparuna tenuipes</i>	8	5	1,08	1,52	0,59	1,67	0,84	3,19	1,06
<i>Mollinedia schottiana</i>	8	5	1,08	1,52	0,58	1,66	0,83	3,17	1,06
<i>Ocotea venulosa</i>	9	3	1,21	0,91	0,72	1,93	0,97	2,84	0,95
<i>Senna multijuga</i>	5	5	0,67	1,52	0,53	1,21	0,6	2,72	0,91
indeterminada 11	6	5	0,81	1,52	0,34	1,15	0,58	2,67	0,89

Anexo 7 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (Inicial), com todos tratamentos, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continuação)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>IVI</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Miconia sp1</i>	7	4	0,94	1,21	0,52	1,46	0,73	2,67	0,89
<i>Cestrum sp1</i>	8	4	1,08	1,21	0,25	1,33	0,66	2,54	0,85
<i>Cryptocarya saligna</i>	4	3	0,54	0,91	0,97	1,51	0,75	2,42	0,81
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	7	3	0,94	0,91	0,58	1,53	0,76	2,43	0,81
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	5	4	0,67	1,21	0,46	1,13	0,57	2,35	0,78
<i>Guapira nitida</i>	7	3	0,94	0,91	0,32	1,27	0,63	2,18	0,73
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	3	0,67	0,91	0,57	1,24	0,62	2,15	0,72
<i>Bactris setosa</i>	3	2	0,4	0,61	1,09	1,49	0,75	2,10	0,7
Myrtaceae 1	3	3	0,4	0,91	0,61	1,01	0,51	1,92	0,64
<i>Gomidesia spectabilis</i>	4	1	0,54	0,3	0,97	1,51	0,76	1,82	0,6
<i>Inga sp1</i>	3	3	0,4	0,91	0,43	0,83	0,42	1,74	0,58
<i>Inga marginata</i>	3	3	0,4	0,91	0,44	0,84	0,42	1,75	0,58
<i>Ocotea bicolor</i>	3	2	0,4	0,61	0,74	1,14	0,57	1,75	0,58
<i>Pseudopiptadenia lepstostachya</i>	2	2	0,27	0,61	0,82	1,09	0,54	1,69	0,56
<i>Psychotria patentinervia</i>	4	3	0,54	0,91	0,09	0,63	0,31	1,53	0,51
Indeterminada 10	5	1	0,67	0,3	0,42	1,09	0,55	1,40	0,47
<i>Garcinia gardneriana</i>	3	2	0,4	0,61	0,28	0,69	0,34	1,29	0,43
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	2	0,54	0,61	0,07	0,61	0,3	1,22	0,41
Myrtaceae 4	6	1	0,81	0,3	0,05	0,86	0,43	1,16	0,39
<i>Ficus enormis</i>	3	2	0,4	0,61	0,14	0,54	0,27	1,15	0,38
Myrtaceae 3	5	1	0,67	0,3	0,18	0,85	0,43	1,15	0,38
indeterminada 13	2	2	0,27	0,61	0,27	0,54	0,27	1,15	0,38
<i>Picramnia sp1</i>	4	1	0,54	0,3	0,19	0,73	0,37	1,04	0,35
<i>Inga edulis</i>	2	1	0,27	0,3	0,47	0,74	0,37	1,04	0,35
<i>Cedrela odorata</i>	2	1	0,27	0,3	0,34	0,61	0,31	0,92	0,3
<i>Guettarda sp.</i>	1	1	0,13	0,3	0,42	0,56	0,28	0,86	0,29
<i>Cecropia pachystachia</i>	1	1	0,13	0,3	0,33	0,46	0,23	0,77	0,26
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0,13	0,3	0,3	0,44	0,22	0,74	0,25
<i>Pouteria caimito</i>	1	1	0,13	0,3	0,25	0,39	0,19	0,69	0,23
Indeterminada 17	2	1	0,27	0,3	0,09	0,36	0,18	0,67	0,22
<i>Solanum sp1</i>	1	1	0,13	0,3	0,23	0,36	0,18	0,66	0,22
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	0,13	0,3	0,18	0,32	0,16	0,62	0,21
<i>Sapinum glandulosum</i>	1	1	0,13	0,3	0,16	0,30	0,15	0,60	0,2
<i>Vernonia puberula</i>	1	1	0,13	0,3	0,11	0,24	0,12	0,55	0,18
<i>Ouratea aff ferruginea</i>	1	1	0,13	0,3	0,09	0,23	0,11	0,53	0,18

Anexo 7 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (Inicial), com todos tratamentos, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,13	0,3	0,09	0,23	0,11	0,53	0,18
<i>Cordia trichoclata</i>	1	1	0,13	0,3	0,07	0,20	0,1	0,50	0,17
<i>Gomidesia flagellaris</i>	1	1	0,13	0,3	0,06	0,19	0,1	0,50	0,17
indeterminada 12	1	1	0,13	0,3	0,08	0,21	0,11	0,52	0,17
Indeterminada 16	1	1	0,13	0,3	0,04	0,18	0,09	0,48	0,16
<i>Maytenus sp.</i>	1	1	0,13	0,3	0,04	0,17	0,09	0,48	0,16
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,13	0,3	0,04	0,18	0,09	0,48	0,16
<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	0,13	0,3	0,04	0,17	0,09	0,48	0,16
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,13	0,3	0,05	0,19	0,09	0,49	0,16
Leguminosa 1	1	1	0,13	0,3	0,03	0,17	0,08	0,47	0,16
<i>Solanum argenteum</i>	1	1	0,13	0,3	0	0,14	0,07	0,44	0,15
Indeterminada 15	1	1	0,13	0,3	0,03	0,16	0,08	0,46	0,15
indeterminada 14	1	1	0,13	0,3	0,02	0,16	0,08	0,46	0,15
	742	24	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 8 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (Final), com todos tratamentos, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Cupania oblongifolia</i>	44	16	6,93	5,11	20,45	27,37	13,69	32,49	10,83
<i>Guatteria sp</i>	51	18	8,03	5,75	6,02	14,05	7,02	19,80	6,6
<i>Piper sp1</i>	66	8	10,39	2,56	4,24	14,63	7,31	17,19	5,73
<i>Casearia sylvestris</i>	39	14	6,14	4,47	6,13	12,27	6,13	16,74	5,58
<i>Miconia sp2</i>	20	8	3,15	2,56	4,31	7,46	3,73	10,02	3,34
<i>Piper sp 2</i>	14	6	2,2	1,92	5,61	7,82	3,91	9,73	3,24
<i>Ocotea venulosa</i>	20	11	3,15	3,51	2,57	5,72	2,86	9,23	3,08
<i>Myrcia rostrata</i>	20	9	3,15	2,88	3,1	6,25	3,13	9,13	3,04
<i>Alchornea triplinervia</i>	16	13	2,52	4,15	2,26	4,78	2,39	8,93	2,98
<i>Leandra sp1</i>	31	9	4,88	2,88	0,73	5,61	2,8	8,48	2,83
<i>Mollinedia schottiana</i>	22	10	3,46	3,19	1,23	4,69	2,35	7,89	2,63
<i>Cupania vernalis</i>	11	8	1,73	2,56	3,4	5,13	2,57	7,69	2,56
<i>Rustia formosa</i>	10	5	1,57	1,6	4,37	5,94	2,97	7,54	2,51
<i>Rapanea umbellata</i>	15	9	2,36	2,88	2,06	4,42	2,21	7,30	2,43
<i>Endlicheria paniculata</i>	13	8	2,05	2,56	1,48	3,53	1,76	6,08	2,03
<i>Rapanea ferruginea</i>	13	6	2,05	1,92	1,61	3,66	1,83	5,58	1,86
<i>Bathysa australis</i>	10	5	1,57	1,6	2,42	3,99	2	5,59	1,86
<i>Cestrum sp1</i>	14	8	2,2	2,56	0,76	2,97	1,48	5,52	1,84
<i>Sloanea monosperma</i>	8	7	1,26	2,24	1,44	2,70	1,35	4,94	1,65
<i>Gomidesia spectabilis</i>	11	3	1,73	0,96	1,85	3,58	1,79	4,54	1,51
<i>Leandra sp</i>	16	5	2,52	1,6	0,38	2,90	1,45	4,50	1,5
<i>Amaioua intermedia</i>	11	5	1,73	1,6	1,16	2,90	1,45	4,49	1,5
<i>Miconia cabucu</i>	7	6	1,1	1,92	1,34	2,44	1,22	4,36	1,45
<i>Cordia sp</i>	9	4	1,42	1,28	1,56	2,98	1,49	4,25	1,42
<i>Guarea macrophylla</i>	8	5	1,26	1,6	0,99	2,25	1,12	3,85	1,28
<i>Bactris setosa</i>	7	4	1,1	1,28	1,42	2,52	1,26	3,80	1,27
Myrtaceae 1	6	4	0,94	1,28	1,41	2,35	1,18	3,63	1,21
<i>Psychotria nuda</i>	8	6	1,26	1,92	0,31	1,57	0,79	3,49	1,16
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	6	5	0,94	1,6	0,7	1,65	0,82	3,25	1,08
<i>Miconia sp1</i>	8	6	1,26	1,92	0,03	1,29	0,64	3,21	1,07
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	4	3	0,63	0,96	1,41	2,04	1,02	3,00	1

Anexo 8 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (Final), com todos tratamentos, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	8	4	1,26	1,28	0,3	1,56	0,78	2,84	0,95
<i>Posoqueria acutifolia</i>	7	4	1,1	1,28	0,43	1,53	0,76	2,81	0,94
<i>Guapira nitida</i>	4	4	0,63	1,28	0,74	1,37	0,68	2,65	0,88
<i>Pseudopiptadenia lepstostachya</i>	2	2	0,31	0,64	1,57	1,89	0,94	2,53	0,84
<i>Inga marginata</i>	3	3	0,47	0,96	0,97	1,44	0,72	2,40	0,8
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	3	0,63	0,96	0,63	1,27	0,63	2,22	0,74
<i>Cordia trichoclata</i>	5	3	0,79	0,96	0,46	1,25	0,62	2,20	0,73
<i>Siparuna tenuipes</i>	5	4	0,79	1,28	0,07	0,85	0,43	2,13	0,71
<i>Ficus enormis</i>	3	3	0,47	0,96	0,65	1,12	0,56	2,08	0,69
<i>Vernonia puberula</i>	4	4	0,63	1,28	0,18	0,81	0,4	2,09	0,69
<i>Solanum argenteum</i>	3	3	0,47	0,96	0,5	0,98	0,49	1,94	0,65
<i>Senna multijuga</i>	3	3	0,47	0,96	0,42	0,90	0,45	1,85	0,62
<i>Rollinea sericea</i>	3	3	0,47	0,96	0,29	0,76	0,38	1,72	0,57
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	2	0,31	0,64	0,73	1,05	0,52	1,68	0,56
<i>Eugenia sp1</i>	2	2	0,31	0,64	0,67	0,99	0,49	1,63	0,54
<i>Gochnatia polymorpha</i>	3	3	0,47	0,96	0,04	0,51	0,26	1,47	0,49
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	2	0,47	0,64	0,35	0,82	0,41	1,46	0,49
<i>Cabralea canjerana</i>	3	2	0,47	0,64	0,26	0,73	0,37	1,37	0,46
Myrtaceae 3	3	1	0,47	0,32	0,31	0,79	0,39	1,11	0,37
<i>Zollernia ilicifolia</i>	2	2	0,31	0,64	0,11	0,43	0,21	1,07	0,36
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	2	0,31	0,64	0,09	0,41	0,2	1,05	0,35
<i>Aegyphylla sellowiana</i>	2	2	0,31	0,64	0,02	0,34	0,17	0,98	0,33
Myrtaceae 4	2	1	0,31	0,32	0,31	0,63	0,31	0,95	0,32
<i>Guettarda sp.</i>	1	1	0,16	0,32	0,38	0,54	0,27	0,86	0,29
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	0,16	0,32	0,4	0,56	0,28	0,88	0,29
<i>Inga sp1</i>	1	1	0,16	0,32	0,37	0,53	0,27	0,85	0,28
<i>Geonoma gamiova</i>	1	1	0,16	0,32	0,34	0,50	0,25	0,82	0,27
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	2	1	0,31	0,32	0,14	0,46	0,23	0,78	0,26
<i>Allophylus petiolatus</i>	2	1	0,31	0,32	0,13	0,44	0,22	0,76	0,25
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	1	0,16	0,32	0,25	0,41	0,2	0,73	0,24
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	0,16	0,32	0,25	0,41	0,2	0,73	0,24
Myrtaceae 2	1	1	0,16	0,32	0,21	0,37	0,18	0,69	0,23
<i>Cedrela odorata</i>	1	1	0,16	0,32	0,19	0,34	0,17	0,66	0,22
<i>Rapanea guianensis</i>	1	1	0,16	0,32	0,19	0,34	0,17	0,66	0,22
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,16	0,32	0,17	0,33	0,16	0,65	0,21

Anexo 8 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (Final), com todos tratamentos, onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>IVI</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	0,16	0,32	0,07	0,23	0,11	0,55	0,18
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0,16	0,32	0,04	0,20	0,1	0,52	0,17
<i>Psycotria patentinervia</i>	1	1	0,16	0,32	0	0,16	0,08	0,48	0,16
<i>Baccharis sp2</i>	1	1	0,16	0,32	0,01	0,17	0,08	0,49	0,16
<i>Mollinedia pachysandra</i>	1	1	0,16	0,32	0	0,16	0,08	0,48	0,16
	635	24	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 9 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (Inicial), só tratamentos (T2-T6), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Cupania oblongifolia</i>	67	16	10,24	5,71	21,2	31,45	15,72	37,16	12,39
<i>Guatteria sp</i>	37	13	5,66	4,64	7,63	13,29	6,65	17,93	5,98
<i>Piper sp1</i>	56	9	8,56	3,21	4,24	12,80	6,4	16,02	5,34
<i>Myrcia rostrata</i>	35	11	5,35	3,93	5,55	10,90	5,45	14,83	4,94
<i>Tibouchina mutabilis</i>	27	10	4,13	3,57	6,92	11,05	5,52	14,62	4,87
<i>Casearia obliqua</i>	33	9	5,05	3,21	3,31	8,35	4,18	11,57	3,86
<i>Rapanea ferruginea</i>	25	10	3,82	3,57	3,53	7,36	3,68	10,93	3,64
<i>Alchornea triplinervia</i>	21	12	3,21	4,29	2,67	5,88	2,94	10,16	3,39
<i>Leandra sp</i>	24	8	3,67	2,86	3,16	6,84	3,42	9,69	3,23
<i>Casearia sylvestris</i>	21	9	3,21	3,21	3,28	6,49	3,24	9,70	3,23
<i>Rapanea umbellata</i>	16	10	2,45	3,57	1,64	4,08	2,04	7,65	2,55
<i>Cupania vernalis</i>	10	8	1,53	2,86	2,28	3,81	1,9	6,66	2,22
<i>Miconia cabucu</i>	14	7	2,14	2,5	1,95	4,09	2,05	6,59	2,2
<i>Amaioua intermedia</i>	20	5	3,06	1,79	1,64	4,70	2,35	6,49	2,16
<i>Cordia sp</i>	11	5	1,68	1,79	3,02	4,70	2,35	6,49	2,16
<i>Miconia sp2</i>	12	8	1,83	2,86	1,01	2,85	1,42	5,71	1,9
<i>Rustia formosa</i>	7	5	1,07	1,79	2,45	3,52	1,76	5,30	1,77
<i>Piper sp2</i>	17	4	2,6	1,43	1,26	3,86	1,93	5,29	1,76
<i>Rapanea guianensis</i>	9	5	1,38	1,79	1,04	2,42	1,21	4,20	1,4
<i>Psychotria nuda</i>	10	6	1,53	2,14	0,31	1,84	0,92	3,98	1,33
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	9	4	1,38	1,43	1,05	2,43	1,21	3,86	1,29
<i>Leandra sp1</i>	9	5	1,38	1,79	0,68	2,06	1,03	3,85	1,28
<i>Sloanea monosperma</i>	8	5	1,22	1,79	0,84	2,07	1,03	3,85	1,28
<i>Rollinea sericea</i>	6	4	0,92	1,43	0,95	1,86	0,93	3,29	1,1
<i>Ocotea venulosa</i>	9	3	1,38	1,07	0,8	2,17	1,09	3,24	1,08
<i>Miconia sp1</i>	7	4	1,07	1,43	0,57	1,64	0,82	3,07	1,02
<i>Endlicheria paniculata</i>	6	5	0,92	1,79	0,36	1,28	0,64	3,07	1,02
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	7	3	1,07	1,07	0,64	1,71	0,86	2,79	0,93
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	5	4	0,76	1,43	0,51	1,27	0,64	2,70	0,9
<i>Senna multijuga</i>	4	4	0,61	1,43	0,56	1,17	0,59	2,60	0,87
indeterminada 11	5	4	0,76	1,43	0,37	1,14	0,57	2,57	0,85

Anexo 9 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (Inicial), só tratamentos (T2-T6), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Bathysa australis</i>	2	1	0,31	0,36	1,87	2,18	1,09	2,54	0,85
<i>Guapira nitida</i>	7	3	1,07	1,07	0,36	1,43	0,71	2,50	0,83
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	3	0,76	1,07	0,63	1,39	0,69	2,46	0,82
<i>Bactris setosa</i>	3	2	0,46	0,71	1,2	1,66	0,83	2,38	0,79
<i>Cestrum sp1</i>	7	3	1,07	1,07	0,22	1,29	0,64	2,36	0,79
<i>Siparuna tenuipes</i>	5	3	0,76	1,07	0,32	1,09	0,54	2,16	0,72
<i>Mollinedia schottiana</i>	5	3	0,76	1,07	0,29	1,05	0,53	2,12	0,71
<i>Gomidesia spectabilis</i>	4	1	0,61	0,36	1,08	1,69	0,84	2,05	0,68
<i>Inga sp1</i>	3	3	0,46	1,07	0,47	0,93	0,47	2,00	0,67
<i>Ocotea bicolor</i>	3	2	0,46	0,71	0,82	1,28	0,64	1,99	0,66
<i>Pseudopiptadenia lepstostachya</i>	2	2	0,31	0,71	0,9	1,21	0,6	1,92	0,64
<i>Cryptocarya saligna</i>	2	2	0,31	0,71	0,78	1,09	0,54	1,80	0,6
<i>Psycotria patentinervia</i>	4	3	0,61	1,07	0,09	0,71	0,35	1,78	0,59
Indeterminada 10	5	1	0,76	0,36	0,46	1,23	0,61	1,59	0,53
<i>Inga marginata</i>	2	2	0,31	0,71	0,41	0,72	0,36	1,43	0,48
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	2	0,61	0,71	0,08	0,69	0,34	1,40	0,47
<i>Ficus enormis</i>	3	2	0,46	0,71	0,15	0,61	0,3	1,32	0,44
Myrtaceae 3	5	1	0,76	0,36	0,2	0,96	0,48	1,32	0,44
indeterminada 13	2	2	0,31	0,71	0,3	0,61	0,3	1,32	0,44
Myrtaceae 4	6	1	0,92	0,36	0,06	0,98	0,49	1,33	0,44
Myrtaceae 1	2	2	0,31	0,71	0,28	0,58	0,29	1,30	0,43
<i>Picramnia sp1</i>	4	1	0,61	0,36	0,22	0,83	0,41	1,18	0,39
<i>Inga edulis</i>	2	1	0,31	0,36	0,52	0,82	0,41	1,18	0,39
<i>Guettarda sp.</i>	1	1	0,15	0,36	0,47	0,62	0,31	0,98	0,33
<i>Garcinia gardneriana</i>	2	1	0,31	0,36	0,24	0,55	0,27	0,90	0,3
<i>Cecropia pachystachia</i>	1	1	0,15	0,36	0,36	0,52	0,26	0,87	0,29
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0,15	0,36	0,34	0,49	0,24	0,85	0,28
<i>Pouteria caimito</i>	1	1	0,15	0,36	0,28	0,43	0,22	0,79	0,26
<i>Solanum sp1</i>	1	1	0,15	0,36	0,25	0,40	0,2	0,76	0,25
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	0,15	0,36	0,2	0,35	0,18	0,71	0,24
<i>Vernonia puberula</i>	1	1	0,15	0,36	0,12	0,27	0,14	0,63	0,21
<i>Ouratea aff ferruginea</i>	1	1	0,15	0,36	0,1	0,26	0,13	0,61	0,2
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,15	0,36	0,1	0,26	0,13	0,61	0,2
indeterminada 12	1	1	0,15	0,36	0,09	0,24	0,12	0,60	0,2
<i>Gomidesia flagellaris</i>	1	1	0,15	0,36	0,07	0,22	0,11	0,58	0,19

Anexo 9 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (Inicial), só tratamentos (T2-T6), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>IVI</b>	<b>IVI (%)</b>
Indeterminada 16	1	1	0,15	0,36	0,05	0,20	0,1	0,56	0,19
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,15	0,36	0,05	0,20	0,1	0,56	0,19
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,15	0,36	0,06	0,21	0,11	0,57	0,19
Indeterminada 15	1	1	0,15	0,36	0,03	0,18	0,09	0,54	0,18
<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	0,15	0,36	0,04	0,20	0,1	0,55	0,18
Leguminosa 1	1	1	0,15	0,36	0,04	0,19	0,09	0,55	0,18
<i>Solanum argenteum</i>	1	1	0,15	0,36	0	0,16	0,08	0,51	0,17
	654	20	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 10 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (final), só tratamentos (T2-T6), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Cupania oblongifolia</i>	39	14	7,56	5,51	23,18	30,74	15,37	36,25	12,08
<i>Guatteria sp</i>	42	15	8,14	5,91	6,02	14,16	7,08	20,06	6,69
<i>Casearia sylvestris</i>	32	11	6,2	4,33	6,52	12,73	6,36	17,06	5,69
<i>Piper sp1</i>	45	7	8,72	2,76	4,18	12,90	6,45	15,66	5,22
<i>Myrcia rostrata</i>	18	8	3,49	3,15	3,67	7,16	3,58	10,31	3,44
<i>Ocotea venulosa</i>	18	10	3,49	3,94	2,91	6,39	3,2	10,33	3,44
<i>Miconia sp2</i>	17	7	3,29	2,76	4,06	7,35	3,68	10,11	3,37
<i>Alchornea triplinervia</i>	14	11	2,71	4,33	2,26	4,97	2,49	9,30	3,1
<i>Leandra sp1</i>	27	7	5,23	2,76	0,79	6,02	3,01	8,78	2,93
<i>Cupania vernalis</i>	10	7	1,94	2,76	4,02	5,96	2,98	8,72	2,91
<i>Piper sp 2</i>	10	5	1,94	1,97	4,61	6,55	3,27	8,52	2,84
<i>Rapanea umbellata</i>	14	8	2,71	3,15	2,41	5,12	2,56	8,27	2,76
<i>Mollinedia schottiana</i>	17	7	3,29	2,76	0,69	3,98	1,99	6,74	2,25
<i>Bathysa australis</i>	8	3	1,55	1,18	2,78	4,33	2,17	5,52	1,84
<i>Leandra sp</i>	16	5	3,1	1,97	0,45	3,56	1,78	5,52	1,84
<i>Sloanea monosperma</i>	7	6	1,36	2,36	1,59	2,95	1,47	5,31	1,77
<i>Cordia sp</i>	9	4	1,74	1,57	1,85	3,60	1,8	5,17	1,72
<i>Gomidesia spectabilis</i>	10	2	1,94	0,79	2,19	4,13	2,07	4,92	1,64
<i>Amaioua intermedia</i>	10	4	1,94	1,57	1,35	3,29	1,64	4,86	1,62
<i>Cestrum sp1</i>	9	6	1,74	2,36	0,63	2,38	1,19	4,74	1,58
<i>Rapanea ferruginea</i>	8	4	1,55	1,57	1,59	3,14	1,57	4,72	1,57
<i>Miconia cabucu</i>	6	5	1,16	1,97	1,57	2,73	1,36	4,70	1,57
<i>Bactris setosa</i>	7	4	1,36	1,57	1,69	3,05	1,52	4,62	1,54
<i>Endlicheria paniculata</i>	8	6	1,55	2,36	0,59	2,14	1,07	4,50	1,5
<i>Guarea macrophylla</i>	7	4	1,36	1,57	1,16	2,52	1,26	4,09	1,36
<i>Psychotria nuda</i>	7	5	1,36	1,97	0,37	1,73	0,86	3,69	1,23
Myrtaceae 1	5	3	0,97	1,18	1,37	2,34	1,17	3,52	1,17
<i>Miconia sp1</i>	7	5	1,36	1,97	0,03	1,39	0,7	3,36	1,12
<i>Rustia formosa</i>	4	3	0,78	1,18	1,37	2,14	1,07	3,33	1,11
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	2	2	0,39	0,79	1,87	2,26	1,13	3,05	1,01
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	5	4	0,97	1,57	0,47	1,44	0,72	3,01	1

Anexo 10 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (final), só tratamentos (T2-T6), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continuação)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	3	0,78	1,18	0,75	1,53	0,76	2,71	0,9
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	6	3	1,16	1,18	0,36	1,52	0,76	2,70	0,9
<i>Posoqueria acutifolia</i>	6	3	1,16	1,18	0,3	1,46	0,73	2,64	0,88
<i>Siparuna tenuipes</i>	5	4	0,97	1,57	0,08	1,05	0,52	2,62	0,87
<i>Vernonia puberula</i>	4	4	0,78	1,57	0,21	0,99	0,49	2,56	0,85
<i>Ficus enormis</i>	3	3	0,58	1,18	0,77	1,35	0,67	2,53	0,84
<i>Guapira nitida</i>	3	3	0,58	1,18	0,67	1,25	0,63	2,43	0,81
<i>Inga marginata</i>	2	2	0,39	0,79	1,01	1,40	0,7	2,18	0,73
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	2	0,39	0,79	0,87	1,26	0,63	2,04	0,68
<i>Eugenia sp1</i>	2	2	0,39	0,79	0,8	1,18	0,59	1,97	0,66
<i>Cabralea canjerana</i>	3	2	0,58	0,79	0,31	0,89	0,45	1,68	0,56
<i>Senna multijuga</i>	2	2	0,39	0,79	0,44	0,83	0,42	1,62	0,54
<i>Cordia trichoclata</i>	3	2	0,58	0,79	0,23	0,82	0,41	1,60	0,53
<i>Solanum argenteum</i>	2	2	0,39	0,79	0,27	0,66	0,33	1,44	0,48
Myrtaceae 3	3	1	0,58	0,39	0,37	0,96	0,48	1,35	0,45
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	2	0,39	0,79	0,11	0,50	0,25	1,29	0,43
<i>Gochnatia polymorpha</i>	2	2	0,39	0,79	0,04	0,42	0,21	1,21	0,4
<i>Aegyphylla sellowiana</i>	2	2	0,39	0,79	0,03	0,41	0,21	1,20	0,4
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	1	0,39	0,39	0,39	0,78	0,39	1,18	0,39
Myrtaceae 4	2	1	0,39	0,39	0,37	0,76	0,38	1,15	0,38
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	0,19	0,39	0,48	0,67	0,34	1,07	0,36
<i>Guettarda sp.</i>	1	1	0,19	0,39	0,46	0,65	0,33	1,04	0,35
<i>Inga sp1</i>	1	1	0,19	0,39	0,44	0,64	0,32	1,03	0,34
<i>Geonoma gamiova</i>	1	1	0,19	0,39	0,41	0,60	0,3	0,99	0,33
<i>Ocotea paranapiacabensis</i>	2	1	0,39	0,39	0,17	0,56	0,28	0,95	0,32
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	1	0,19	0,39	0,33	0,53	0,26	0,92	0,31
<i>Allophylus petiolatus</i>	2	1	0,39	0,39	0,15	0,54	0,27	0,93	0,31
<i>Rollinea sericea</i>	1	1	0,19	0,39	0,25	0,44	0,22	0,84	0,28
Myrtaceae 2	1	1	0,19	0,39	0,25	0,44	0,22	0,84	0,28
<i>Rapanea guianensis</i>	1	1	0,19	0,39	0,22	0,41	0,21	0,81	0,27
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,19	0,39	0,07	0,26	0,13	0,65	0,22
<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	0,19	0,39	0,08	0,28	0,14	0,67	0,22

Anexo 10 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (final), só tratamentos (T2-T6), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0,19	0,39	0,05	0,25	0,12	0,64	0,21
<i>Psycotria patentinervia</i>	1	1	0,19	0,39	0	0,20	0,1	0,59	0,2
<i>Baccharis sp2</i>	1	1	0,19	0,39	0,01	0,21	0,1	0,60	0,2
<i>Mollinedia pachysandra</i>	1	1	0,19	0,39	0	0,20	0,1	0,59	0,2
	516	20	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 11 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (inicial), só testemunha (T1), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
(Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Piper sp1</i>	16	3	18,39	6	4,36	22,75	11,37	28,75	9,58
<i>Gutteria sp</i>	11	4	12,64	8	5,24	17,89	8,94	25,89	8,63
<i>Rustia formosa</i>	4	2	4,6	4	13,52	18,11	9,06	22,11	7,37
<i>Alchornea triplinervia</i>	6	3	6,9	6	6,57	13,47	6,73	19,47	6,49
<i>Myrcia rostrata</i>	4	2	4,6	4	8,78	13,38	6,69	17,38	5,79
<i>Bathysa australis</i>	3	1	3,45	2	9,73	13,18	6,59	15,18	5,06
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	2	2,3	4	8,84	11,14	5,57	15,14	5,05
<i>Mollinedia schottiana</i>	3	2	3,45	4	3,32	6,77	3,38	10,77	3,59
<i>Siparuna tenuipes</i>	3	2	3,45	4	3,14	6,59	3,29	10,59	3,53
<i>Leandra sp</i>	3	2	3,45	4	1,8	5,25	2,62	9,25	3,08
<i>Casearia sylvestris</i>	2	2	2,3	4	1,76	4,06	2,03	8,06	2,69
<i>Cedrela odorata</i>	2	1	2,3	2	3,57	5,87	2,94	7,87	2,62
<i>Miconia sp2</i>	2	1	2,3	2	3,18	5,48	2,74	7,48	2,49
<i>Cryptocarya saligna</i>	2	1	2,3	2	2,75	5,05	2,53	7,05	2,35
Myrtaceae 1	1	1	1,15	2	3,72	4,87	2,44	6,87	2,29
<i>Cupania oblongifolia</i>	2	2	2,3	4	0,34	2,64	1,32	6,64	2,21
<i>Tibouchina mutabilis</i>	1	1	1,15	2	3,28	4,43	2,21	6,43	2,14
<i>Rapanea ferruginea</i>	1	1	1,15	2	2,87	4,02	2,01	6,02	2,01
<i>Sloanea monosperma</i>	2	1	2,3	2	1,32	3,62	1,81	5,62	1,87
<i>Rapanea umbellata</i>	2	1	2,3	2	1,19	3,49	1,74	5,49	1,83
Indeterminada 17	2	1	2,3	2	0,97	3,27	1,64	5,27	1,76
<i>Sapinum glandulosum</i>	1	1	1,15	2	1,69	2,84	1,42	4,84	1,61
<i>Rollinea sericea</i>	1	1	1,15	2	1,49	2,64	1,32	4,64	1,55
<i>Leandra sp1</i>	1	1	1,15	2	0,92	2,07	1,04	4,07	1,36
<i>Inga marginata</i>	1	1	1,15	2	0,68	1,83	0,92	3,83	1,28
<i>Cordia trichoclata</i>	1	1	1,15	2	0,68	1,83	0,92	3,83	1,28
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	1,15	2	0,68	1,83	0,92	3,83	1,28
<i>Cestrum sp1</i>	1	1	1,15	2	0,56	1,71	0,85	3,71	1,24
<i>Rapanea guianensis</i>	1	1	1,15	2	0,4	1,55	0,77	3,55	1,18
<i>Maytenus sp.</i>	1	1	1,15	2	0,4	1,55	0,77	3,55	1,18
<i>Senna multijuga</i>	1	1	1,15	2	0,26	1,41	0,71	3,41	1,14

Anexo 11 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase I (inicial), só testemunha (T1), onde:  
 N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
 (Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI</b>	<b>VI (%)</b>
indeterminada 14	1	1	1,15	2	0,22	1,37	0,69	3,37	1,12
indeterminada 11	1	1	1,15	2	0,08	1,23	0,61	3,23	1,08
<i>Psychotria nuda</i>	1	1	1,15	2	0,04	1,19	0,59	3,19	1,06
	87	4	100	100	100	200	100	300	100

Anexo 12 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (final), só testemunha (T1), onde:  
 N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Frequência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem  
 (Continua)

Nome Científico	N	U	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Rustia formosa</i>	6	2	5,04	3,39	20,29	25,33	12,67	28,72	9,57
<i>Piper sp1</i>	21	1	17,65	1,69	4,53	22,18	11,09	23,87	7,96
<i>Guatteria sp</i>	9	3	7,56	5,08	6,03	13,59	6,8	18,68	6,23
<i>Piper sp 2</i>	4	1	3,36	1,69	10,94	14,30	7,15	15,99	5,33
<i>Casearia sylvestris</i>	7	3	5,88	5,08	4,01	9,89	4,95	14,98	4,99
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	2	4,2	3,39	6,2	10,40	5,2	13,79	4,6
<i>Cupania oblongifolia</i>	5	2	4,2	3,39	5,93	10,14	5,07	13,53	4,51
<i>Mollinedia schottiana</i>	5	3	4,2	5,08	4,12	8,32	4,16	13,41	4,47
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	3	2	2,52	3,39	7,16	9,68	4,84	13,07	4,36
<i>Miconia sp2</i>	3	1	2,52	1,69	5,66	8,18	4,09	9,88	3,29
<i>Rapanea ferruginea</i>	5	2	4,2	3,39	1,7	5,91	2,95	9,30	3,1
<i>Cestrum sp1</i>	5	2	4,2	3,39	1,46	5,66	2,83	9,05	3,02
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	2	1,68	3,39	2,26	3,94	1,97	7,33	2,44
<i>Leandra sp1</i>	4	2	3,36	3,39	0,38	3,75	1,87	7,14	2,38
<i>Rollinea sericea</i>	2	2	1,68	3,39	0,51	2,19	1,1	5,58	1,86
<i>Bathysa australis</i>	2	2	1,68	3,39	0,46	2,14	1,07	5,53	1,84
<i>Cordia trichoclata</i>	2	1	1,68	1,69	1,64	3,33	1,66	5,02	1,67
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>	1	1	0,84	1,69	1,95	2,79	1,4	4,49	1,5
<i>Solanum argenteum</i>	1	1	0,84	1,69	1,76	2,60	1,3	4,30	1,43
<i>Ocotea venulosa</i>	2	1	1,68	1,69	0,76	2,44	1,22	4,14	1,38
Myrtaceae 1	1	1	0,84	1,69	1,59	2,43	1,21	4,12	1,37
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	1	0,84	1,69	1,58	2,42	1,21	4,12	1,37
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	0,84	1,69	1,58	2,42	1,21	4,12	1,37
<i>Cedrela odorata</i>	1	1	0,84	1,69	1,17	2,01	1,01	3,71	1,24
<i>Guapira nitida</i>	1	1	0,84	1,69	1,1	1,94	0,97	3,63	1,21
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,84	1,69	1,1	1,94	0,97	3,63	1,21
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,84	1,69	1,06	1,90	0,95	3,60	1,2
<i>Myrcia rostrata</i>	2	1	1,68	1,69	0,09	1,77	0,89	3,47	1,16
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	2	1	1,68	1,69	0,02	1,70	0,85	3,40	1,13
<i>Inga marginata</i>	1	1	0,84	1,69	0,76	1,60	0,8	3,30	1,1
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1	0,84	1,69	0,65	1,49	0,74	3,18	1,06

Anexo 12 – Tabela fitossociológica da regeneração natural < 5 cm DAP na Fase F (final), só testemunha (T1), onde: N- Número de indivíduos amostrados; U- Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; DR- Densidade Relativa da espécie; FR- Freqüência Relativa da espécie; DoR- Dominância relativa da espécie; VC- Valor de cobertura da espécie; VC%- Valor de cobertura da espécie expresso em porcentagem; IVI- Índice de Valor de Importância da espécie; IVI%- Índice de Valor de Importância da espécie expresso em porcentagem (Conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>IVI</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,84	1,69	0,35	1,19	0,6	2,89	0,96
<i>Senna multijuga</i>	1	1	0,84	1,69	0,31	1,15	0,58	2,85	0,95
<i>Rapanea umbellata</i>	1	1	0,84	1,69	0,21	1,05	0,52	2,74	0,91
<i>Amaioua intermedia</i>	1	1	0,84	1,69	0,18	1,02	0,51	2,71	0,9
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	0,84	1,69	0,12	0,96	0,48	2,66	0,89
<i>Miconia cabucu</i>	1	1	0,84	1,69	0,12	0,96	0,48	2,66	0,89
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,84	1,69	0,09	0,93	0,47	2,63	0,88
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	1	0,84	1,69	0,06	0,90	0,45	2,60	0,87
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	0,84	1,69	0,06	0,90	0,45	2,60	0,87
<i>Gomidesia spectabilis</i>	1	1	0,84	1,69	0,01	0,85	0,43	2,55	0,85
<i>Psychotria nuda</i>	1	1	0,84	1,69	0,02	0,86	0,43	2,56	0,85
<i>Miconia spl</i>	1	1	0,84	1,69	0	0,85	0,42	2,54	0,85
	119	4	100	100	100	200	100	300	100

## Anexo 13 – Resultado das análises físicas do solo

<b>bloco</b>	<b>tratamento</b>	<b>Areia/T</b>	<b>Argila g/Kg</b>	<b>Silte</b>	<b>textura solo</b>
1	1	540	281	179	Média
1	2	537	253	210	Média
1	3	554	243	203	Média
1	4	547	271	182	Média
1	5	623	232	145	Média
1	6	659	212	129	Média
2	1	495	273	232	Média
2	2	544	149	307	Arenosa
2	3	570	149	281	Arenosa
2	4	533	288	179	Média
2	5	522	281	197	Média
2	6	462	227	311	Média
3	1	506	272	222	Média
3	2	453	327	220	Média
3	3	591	245	164	Média
3	4	512	299	189	Média
3	5	559	247	194	Média
3	6	549	214	237	Média
4	1	562	145	293	Arenosa
4	2	517	220	263	Média
4	3	516	283	201	Média
4	4	552	252	196	Média
4	5	527	252	221	Média
4	6	544	267	189	Média

Anexo 14 – Análise de solos (profundidade: 0-20 cm)

PROF.	Bloco	Tratamento	pH	M.O.	P <sub>resina</sub>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	B	Cu	Fe	Mn	Zn
			CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmolc/dm <sup>3</sup>					mg/dm <sup>3</sup>						
0-20	1	1	3,9	31	7	106	0,8	2	1	4	110	4	0,46	0,2	86	0,5	0,6
		2	4,0	15	9	89	0,9	4	2	8	97	8	0,34	0,5	96	2,1	1,1
		3	3,9	31	9	101	1,2	4	3	8	110	8	0,34	0,2	124	2,5	1,0
		4	4,0	20	6	75	0,6	2	1	4	80	5	0,37	0,3	96	1,0	0,6
		5	3,9	14	6	87	0,8	3	2	6	92	6	0,54	0,3	100	1,2	0,7
		6	3,9	24	7	89	0,6	2	1	4	94	4	0,40	0,3	136	0,6	0,7
0-20	2	1	3,9	22	9	82	0,8	3	2	6	88	7	0,77	0,1	92	1,2	0,7
		2	4,0	34	9	87	2,0	3	2	7	94	7	0,46	0,2	90	1,0	0,8
		3	3,9	28	9	111	0,5	3	2	6	117	5	0,59	0,3	133	1,2	0,8
		4	3,8	30	8	92	0,8	2	2	5	97	5	0,55	0,3	109	0,9	0,8
		5	3,9	18	9	97	0,7	2	1	4	101	4	0,49	0,2	98	0,7	0,7
		6	3,9	32	9	98	0,7	2	2	5	103	4	0,65	0,4	127	0,6	1,0
0-20	3	1	4,1	24	10	83	0,8	2	1	4	87	5	0,54	0,2	98	0,9	0,5
		2	3,9	21	9	102	0,4	2	2	4	107	4	0,54	0,2	77	1,7	1,0
		3	3,9	31	12	96	0,4	2	1	4	100	4	0,58	0,1	95	0,5	0,6
		4	4,1	20	11	73	0,4	2	1	4	77	5	0,45	0,1	55	0,5	0,3
		5	3,9	21	11	111	0,5	2	1	4	115	4	0,61	0,2	96	0,6	0,6
		6	4,2	29	9	75	0,7	2	2	5	79	6	0,46	0,3	83	2,0	0,6
0-20	4	1	3,9	46	15	124	1,0	2	1	4	128	3	0,63	0,2	85	0,6	1,2
		2	3,9	44	13	142	1,2	3	2	7	149	5	0,67	0,2	113	2,0	1,3
		3	4,1	40	13	111	0,8	2	1	4	115	3	0,54	0,1	86	0,7	0,9
		4	4,0	37	11	108	0,8	2	1	4	112	4	0,45	0,2	58	0,9	0,9
		5	3,9	39	12	121	0,4	3	2	5	127	4	0,66	0,2	149	1,3	1,4
		6	4,0	40	12	109	0,5	2	1	4	113	3	0,52	0,2	80	0,6	0,9

Anexo 15 – Análise de solos (profundidade: 20-40 cm)

PROF.	Bloco	Tratamento	pH	M.O.	P <sub>resina</sub>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	B	Cu	Fe	Mn	Zn
20-40	1	1	4,2	21	6	59	0,4	2	1	4	63	6	0,19	0,1	44	0,2	0,2
	1	2	4,2	16	5	62	0,4	2	1	4	66	5	0,35	0,2	57	0,4	0,2
	1	3	4,1	17	6	63	0,5	2	1	4	67	6	0,31	0,1	57	0,5	0,3
	1	4	4,2	12	5	51	0,4	2	1	3	54	6	0,24	0,1	47	0,2	0,1
	1	5	4,2	14	5	50	0,6	2	1	4	53	7	0,27	0,1	48	0,3	0,2
	1	6	4,1	14	5	52	0,4	2	1	4	56	7	0,24	0,1	69	0,2	0,3
20-40	2	1	4,2	30	8	50	1,1	2	1	5	55	9	0,35	0,2	52	0,4	0,3
	2	2	4,2	22	8	60	0,4	2	1	4	64	6	0,34	0,1	64	0,4	0,3
	2	3	4,1	17	7	54	0,3	2	1	4	58	6	0,34	0,1	75	0,3	0,3
	2	4	4,2	19	7	64	0,4	2	1	4	68	6	0,38	0,1	79	0,3	0,3
	2	5	4,1	31	9	67	0,3	2	1	3	70	5	0,38	0,1	73	0,2	0,4
	2	6	4,1	19	7	68	0,5	2	1	4	72	5	0,43	0,1	64	0,2	0,3
20-40	3	1	4,2	21	10	69	0,5	3	2	6	74	7	0,32	0,2	64	0,3	0,3
	3	2	4,2	20	8	68	0,4	2	1	4	72	5	0,34	0,2	45	0,4	0,4
	3	3	4,1	18	11	60	0,3	2	1	4	63	6	0,34	0,1	57	0,2	0,3
	3	4	4,2	17	10	69	0,1	2	1	3	72	5	0,34	0,1	38	0,2	0,3
	3	5	4,2	35	9	60	0,3	2	1	3	64	5	0,31	0,1	59	0,3	0,5
	3	6	4,3	21	9	57	0,5	2	1	4	61	7	0,38	0,1	64	0,3	0,3
20-40	4	1	4,1	26	13	87	0,4	2	1	3	90	4	0,38	0,2	45	0,4	0,5
	4	2	4,0	32	10	110	1,0	2	1	5	115	4	0,42	0,2	78	0,5	0,6
	4	3	4,2	25	12	87	0,4	2	1	3	91	4	0,39	0,1	63	0,2	0,4
	4	4	4,1	24	11	80	0,4	2	1	3	83	4	0,40	0,1	53	0,3	0,4
	4	5	4,1	23	9	81	0,2	2	1	3	85	4	0,36	0,1	64	0,3	0,4
	4	6	4,2	26	10	75	0,3	2	1	3	78	4	0,44	0,1	53	0,2	0,4