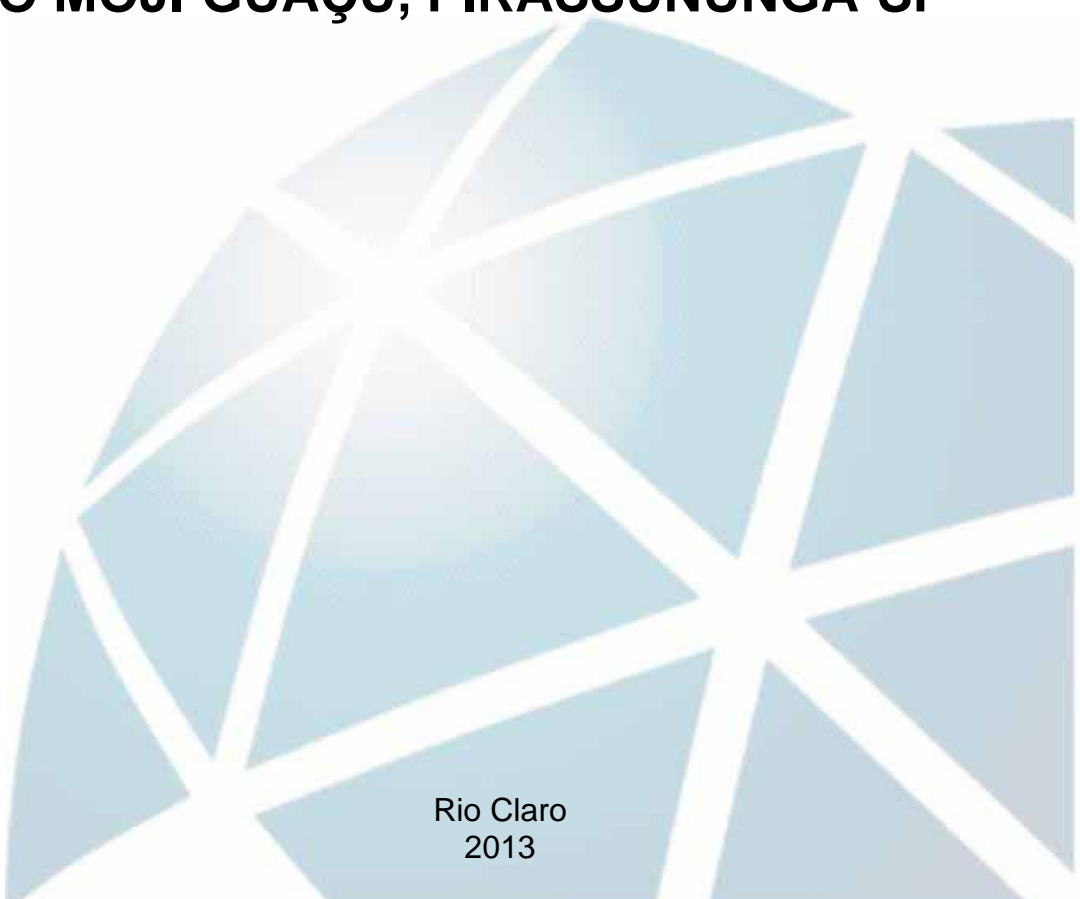

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NOTURNO

THELMA BÖERNER HYPOLITO

**AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL
EM TRECHOS DA MATA CILIAR DO
RIO MOJI-GUAÇU, PIRASSUNUNGA-SP**



Rio Claro
2013

THELMA BÖERNER HYPOLITO

**AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL EM TRECHOS DA
MATA CILIAR DO RIO MOJI-GUAÇU, PIRASSUNUNGA-SP**

Orientadora: Profa. Dra. Maria Inez Pagani

Co-orientadora: Profa. Dra. Leila Cunha de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, para obtenção do grau de Bacharela em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2013

581.5
H998a

Hypolito, Thelma Böerner

Avaliação da regeneração natural em trechos da mata ciliar do Rio Moji-Guaçu, Pirassununga-SP / Thelma Böerner Hypolito. - Rio Claro, 2013

84 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro

Orientador: Maria Inez Pagani

Coorientador: Leila Cunha de Moura

1. Ecologia vegetal. 2. Conservação florestal. 3. Fitossociologia. 4. Regenerantes. 5. Restauração florestal. I. Título.

Aos animais e as plantas e a minha paixão por eles, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a meus pais pelos ensinamentos, preocupações e incentivos durante as várias decisões de meu caminhar até o momento e em futuras realizações que irão me acompanhar.

Aos meus avós, Lourdes, Arlindo e Dirce, por todo amor e carinho compartilhado durante meu crescimento.

À minha irmã Dani por “não ter tempo ruim” e estar sempre disposta a ouvir e aconselhar nas alegrias e tristezas.

Ao meu irmão Giovane, “Porpeta”, pelas companhias e risadas na realização dos campos dentro da Mata (“qualquer coisa corre para o rio!”).

À minha cunhada Claudia e ao meu tio Xan por me apoiarem em situações difíceis.

Às amigas do T-25, pelo bom papo e festinhas que amenizam as horas do serviço e o tornam mais fácil.

Ao meu chefe Cap. Daniel, por facilitar a realização desse trabalho e ajudar em meu crescimento profissional.

Ao Ten. Silva e Vadão pelas contribuições históricas e técnicas da área.

À minha prima Paula por me incentivar nos estudos, mesmo depois dos trinta.

À minha orientadora Inez, pelas dicas e informações dadas.

À minha co-orientadora Leila, por encontrar tempo disponível, paciência e dedicação, principalmente na identificação de espécies e elaboração dessa pesquisa.

Agradeço aos Profs. Marquinho, Reinaldo, Silvio, Técnica Bete e colegas Peterson e Vanessa Girão pelo auxílio didático, científico e técnico na análise dos dados de campo.

À minha turma CBN 08, por momentos maravilhosos como de Picinguaba e de nossos “churras”, mas muito em especial a nossa querida Maria Eugênia, que partiu cedo, mas ensinou a encarar a vida de uma forma alegre e simples. Vou sentir saudades dos “Thelmãaaaaoooo!!!”.

Às amigas Cinhtia, Marília e Lia, apesar do pouco tempo convivido durante a graduação, deixaram boas risadas e momentos inesquecíveis.

Agradeço aos amigos inseparáveis Luís Adriano, Maria Claudia, Amanda R. e Nathália M. pelas festas, risadas, brigas, lágrimas e alegrias durante esses anos. Que possamos continuar celebrando nossa amizade por muitos e muitos anos.

Em especial, agradeço ao meu esposo Ezequiel, pelas trilhas abertas na mata, por seu companheirismo, carinho, amor e muita paciência... “amoreco”!

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar e quantificar o banco de plântulas em trechos de Mata Ciliar do Rio Moji-Guaçu situados na Academia da Força Aérea (AFA) em Pirassununga-SP. Os trechos definidos para a amostragem foram relacionados com as condições do entorno e com a estrutura da comunidade local. Foi realizada uma avaliação da diversidade e da dominância de guildas que se encontram presentes nesse compartimento da regeneração natural, o que forneceu informações das espécies que contribuem de forma mais expressiva para a manutenção da comunidade florestal, bem como aquelas respectivas a grupos funcionais que caracterizam as condições sucessionais da estrutura atual dos segmentos de mata analisados. Na análise dos parâmetros fitossociológicos encontrou-se um Índice de Shannon-Wiener (H') de diversidade de 3,843 nits/ind, índice de equabilidade de Pielou (J') de 0,84, e índice de dominância de Simpson de 0,034. A síndrome de dispersão zoocórica correspondeu a quase 60% das espécies, no trecho ciliar estudado. A classe sucessional das espécies não pioneiras recebeu maior destaque, representada por 50% das espécies amostradas, mas também as lianas ocorreram com expressão no banco de plântulas analisado. Embora os padrões aqui observados possam ser generalizados, no entanto com cautela, o presente trabalho traz resultados importantes, apesar de primários, pois medidas visando à preservação e à restauração florestal dependem, primeiramente, do conhecimento sobre as espécies com ocorrência na área, sua biologia e histórico de abrangência na paisagem.

Palavras-chave: Mata Ciliar, Regeneração Natural, Regenerantes, Rio Moji-Guaçu, Pirassununga, Fitossociologia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 Matas Ciliares.....	7
1.2 Regeneração Natural.....	10
2 OBJETIVOS.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	14
3.2. Amostragem da Regeneração Natural.....	21
3.3 Leitura de Coordenadas.....	21
3.4 Quantificação das Morfoespécies.....	25
3.5 Confecção de Exsicatas.....	25
3.6 Levantamento de Regenerantes.....	26
3.7 Estrutura de Habitat.....	26
3.8 Análise dos Dados.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 Estrutura Fitossociológica da Regeneração Natural na Mata Ciliar da AFA.....	30
4.2 Relações Fitossociológicas da Regeneração Natural entre os Núcleos Estudados da Mata Ciliar da AFA.....	40
4.3 Relações da Estrutura de Habitat entre os Núcleos estudados da Mata Ciliar da AFA.....	48
4.4 Relações entre a Estrutura de Habitat e Regeneração Natural na Mata da AFA.....	62
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS.....	75
ANEXO A – Lista de Famílias, Espécies, Síndrome de Dispersão e Classe Sucessional da Mata Ciliar da AFA.....	75
ANEXO B – Relação de Resultados Não Significativos do Teste de Kruskal-Wallis.....	78
ANEXO C – Relação de Resultados Não Significativos da Correlação de Spearman.....	81
ANEXO D- Descritores Fitossociológicos Calculados para as Famílias de Regenerantes.....	83

1 INTRODUÇÃO

1.1 Matas Ciliares

A mata ciliar pode ser denominada de floresta ribeirinha, mata de galeria, floresta ripária e mata de várzea por definição genérica. Tal formação vegetal exige que a estrutura seja de mata (floresta), com uma extensão longa e estreita e que apresente grande heterogeneidade fisionômica em função da diversidade do mosaico das condições ecológicas envolvidas (PIRES O'BRIEN, O'BRIEN, 1995; HARIDASAN, 1998; RESENDE, 1998; CARVALHO, OLIVEIRA FILHO, VILELA, 1999; DURIGAN, SILVEIRA, 1999; VILELA, OLIVEIRA FILHO, CARVALHO, 1999; RODRIGUES, NAVE, 2000; BROWN JR., 2000; SOUZA, 2007).

As formações florestais ribeirinhas possuem composições florísticas diversas, envolvidas por condições de estrutura de habitat variadas, com valores de similaridade baixos entre si, tendo em comum apenas o fato de ocorrerem na margem de um curso d'água de drenagem definida ou não. Sendo assim, não é recomendado sinonimização dos termos de uso popular (floresta, mata ciliar, mata de galeria, floresta ripária, floresta de brejo, etc.) para definir todas as florestas nessa condição (RODRIGUES, LEITÃO FILHO, 2000).

Segundo Rodrigues (2000), o termo floresta ou mata de galeria deveria ser usado para a designação genérica ou popular das formações florestais ribeirinhas em regiões, onde geralmente a vegetação de interflúvio não é de floresta contínua (cerrado, campinas, caatinga, campos, campos gerais, etc.), como já vem sendo apresentado nos trabalhos publicados (OLIVEIRA FILHO, RATTER, SHEPHERD, 1990; FELFILI, 1998; SILVA JÚNIOR, NOGUEIRA, FELFILI, 1998) e geralmente ao longo de rios de pequeno porte (RIBEIRO, WALTER, 1998).

O termo floresta paludosa (ou floresta de brejo) deve ser usado para a designação popular das florestas sobre solo permanentemente encharcados, com fluxo constante de água superficial dentro de pequenos canais com certa orientação de drenagem, mesmo que pouco definida (TORRES et al., 1992; TORRES, MATTHES, RODRIGUES, 1994; IVANAUSKAS, RODRIGUES, NAVE, 1997).

O termo floresta / mata ripária tem sido mais usado na designação popular ou genérica das florestas ocorrentes ao longo de cursos d'água em regiões onde a vegetação de interflúvio também é florestal (floresta atlântica, floresta amazônica, floresta estacional, etc.), diferindo assim da floresta de galeria (BERTONI, MARTINS, 1987; MANTOVANI, 1989; VELOSO, RANGEL FILHO, LIMA, 1991; METZGER, BERNACCI, GOLDENBERG, 1997).

Já o termo floresta / mata ciliar tem sido usado de forma muito diversa. Esse termo foi definido como “as estreitas faixas de floresta ocorrente na beirada dos diques marginais dos rios, em geral, mais estreita que a floresta de galeria” (RODRIGUES, 2004; BUCH, 2007) sem formar corredores fechados (galerias) e com certa deciduidade, diferindo assim das florestas de galeria (RIBEIRO, WALTER, 1998).

Na legislação brasileira, o termo floresta / mata ciliar foi usado de forma extremamente genérica, designando qualquer formação florestal ocorrente nas margens de cursos d’água, englobando assim as florestas de galeria, de brejo, as ripárias, etc. (RODRIGUES, 2000).

Tais florestas situadas ao longo dos rios funcionam como corredores ecológicos contribuindo para a dispersão tanto da flora quanto da fauna, as quais desempenham um papel chave para a conservação da biodiversidade (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2000).

O objetivo principal de um corredor ecológico ou corredor de biodiversidade é manter ou restaurar a conectividade da paisagem e facilitar o fluxo genético entre populações, aumentando a chance de sobrevivência em longo prazo das comunidades biológicas e de suas espécies e componentes. Mesmo paisagens fragmentadas oferecem oportunidades de movimentação de organismos. O estabelecimento de corredores de ligação entre populações isoladas seria uma estratégia de minimização dos riscos de extinção de espécies (FONSECA et al., 2003).

As matas ciliares caso recuperadas, ou conservadas, acompanhando toda a rede de drenagem, formam uma importante “malha”, possibilitando a conexão dos corredores com fragmentos maiores, até mesmo entre regiões de interflúvio, diminuindo os efeitos negativos da fragmentação (MARINHO FILHO, GASTAL, 2001). Por estarem mais próximas do lençol freático sofrem menor influência das estações secas, e isto garante a disponibilidade de recursos para a sustentação da fauna, quando a região de interflúvio não apresenta muitos recursos disponíveis (MARINHO FILHO, GASTAL, 2001).

As matas ciliares servem de refúgio à fauna e colaboram na redução de pragas e doenças nas áreas agrícolas circunvizinhas, por abrigarem espécies que predam insetos, colaborando no controle de populações destes animais (MARINHO FILHO, GASTAL, 2001). Atuam como verdadeiros filtros, que retêm defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que podem ser transportados para os cursos d’água restringindo o desenvolvimento das espécies aquáticas, a qualidade da água e atingindo direta ou indiretamente as populações locais (MARTINS, DIAS, 2001; RODRIGUES, 2009). Protegem áreas importantes para a produção de água, tais como as nascentes e áreas variáveis de afluência. Contribuem para o aumento da

capacidade de armazenamento de água ao longo da zona ripária, favorecendo a manutenção de vazão na época seca (LIMA, ZAKIA, 2000).

Apesar do seu valor inestimável, estas são imensamente exploradas e alvo de todo tipo de degradação. Tais acometimentos têm causado a redução de sua biodiversidade, a supressão de formas florestais e o isolamento de fragmentos ocasionando mudanças que se refletem também na fauna (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2003).

Os níveis de biodiversidade de um fragmento não dependem somente do grau de isolamento, mas de outras variáveis também relevantes, como o tamanho da área efetiva do remanescente. Enquanto os grandes fragmentos são importantes para a manutenção da biodiversidade e de processos ecológicos em larga escala, os pequenos remanescentes cumprem diversas funções extremamente importantes ao longo da paisagem (FONSECA et al., 2003).

A fragmentação ocasiona a alteração de habitats, criando sítios restritivos para um grande número de espécies. O processo global de fragmentação é, possivelmente, a mais profunda das alterações causadas pelo homem ao meio ambiente. Muitos habitats naturais que eram contínuos foram transformados em paisagens semelhantes a um mosaico, composto por manchas isoladas de habitat original (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2003).

As matas ciliares estão incluídas na categoria de áreas de preservação permanente (APP), apesar do estabelecimento da lei, o desmatamento continua, principalmente, em função da expansão de áreas de cultivo de cana de açúcar, pastagens e para a implantação de assentamentos imobiliários (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2011).

Tais problemas ocasionam a perda de diversidade local, o que não implica na extinção regional de espécies, mas na perda de diversidade propriamente dita. Ou seja, mesmo que os processos de fragmentação não interfiram sobre a riqueza de espécies da região, a equitabilidade, provavelmente sofrerá diminuição e boa parte dos fragmentos terá uma diversidade menor do que a existente anteriormente à fragmentação. Dependendo do tamanho do fragmento, algumas espécies podem não subsistir, pois necessitam de áreas maiores para seus movimentos, outras podem desaparecer pela baixa variabilidade gênica (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2003).

A extinção local devido à deriva genética não apresenta problemas maiores se o hábitat puder ser recolonizado, contudo, se a recolonização for difícil ou impossível, o resultado será a diminuição da abundância regional da espécie (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2003).

No território paulista cerca de um milhão de hectares de áreas ciliares encontram-se desprotegidas, tornando o solo suscetível à erosão. A maior parte da área do Estado é classificada como de alta ou muito alta suscetibilidade à erosão, com um percentual significativo de áreas que já apresentam degradação de moderada a forte, com a presença de sulcos e voçorocas, sinal da perda de solo superficial (SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE SP, 2006).

Conforme estudo realizado por Buffon, Tornisielo, Melo e Landim (2012), um dos grandes problemas decorrentes da degradação da Mata Ciliar é o acentuado escoamento superficial de resíduos para o leito dos rios, observando que a profundidade, devido a deposição dos sedimentos, conforme o passar dos anos, pode diminuir. Esse volume de material erodido é maior nos campos agrícolas arenosos do que nos argilosos, e isto pode ser apontado pelo papel da textura na suscetibilidade dos solos à erosão.

Para que haja um aumento na produção agrícola, torna-se necessário proteger as áreas naturais e evitar que a expansão irregular cause assoreamento, perda acelerada da biodiversidade e de informações relevantes como a compreensão de ecossistemas degradados e mesmo preservados (SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE SP, 2006).

1.2 Regeneração Natural

Em seu sentido restrito, compreende o processo autógeno de perpetuação das espécies. No sentido técnico, a regeneração natural é uma forma de reconstituir ou perpetuar povoamentos florestais através de disseminação natural das sementes (INOUE, 1979). O entendimento desse processo natural é importante para o sucesso do seu manejo, o qual necessita de informações básicas em qualquer nível de investigação (DANIEL, JANKAUSKIS, 1989).

Dois conceitos podem ser citados, referentes às definições de regeneração: o estático e o dinâmico. O estático é aquele relacionado com a situação atual da regeneração, como o número de indivíduos de cada fase juvenil. O dinâmico refere aos processos silviculturais, que permitam o favorecimento da regeneração já existente e a indução em espécies, com regeneração ausente ou incipiente, representadas no povoamento (LIMA FILHO et al., 2002).

A regeneração natural envolve a fase de estabelecimento e desenvolvimento de uma formação vegetal. Sua estrutura evidencia a relação e a quantidade de espécies que constituem o estoque da floresta, suas dimensões e sua distribuição na comunidade vegetal, fornecendo dados que permitem não só o conhecimento sobre a condição atual da floresta, mas como

previsões sobre o comportamento e desenvolvimento da mesma no futuro (CARVALHO, 1982).

Dessa forma, a regeneração contempla a guilda de indivíduos jovens que compõem as comunidades vegetais e o seu estabelecimento pode ocorrer em resposta a um impacto na comunidade. Esse impacto pode ser antrópico como a retirada de madeira ou fogo, bem como natural, por meio da formação de clareiras pela queda de árvores senescentes, chuvas e ventos (PÁDUA, 2009). Pode ser uma das alternativas para a recomposição de vegetações que sofreram alterações e retração ao longo dos anos (ALVARENGA, BOTELHO, PEREIRA, 2006).

A necessidade de conservação e recuperação dessas áreas, hoje em dia, tem sido muito verificada em fragmentos, no entorno de nascentes, e ao longo de cursos d'água. Em muitos casos, apresenta-se como uma das alternativas mais promissoras em função do aspecto ecológico, silvicultural e econômico. Por exigir menos mão de obra e insumos, pode reduzir significativamente o custo de implantação de uma floresta de proteção (ALVARENGA, BOTELHO, PEREIRA, 2006).

A velocidade e a direção do processo de regeneração natural de determinada área estão condicionadas ao tipo de impacto inicial e também a fatores determinantes, que envolvem as plântulas (banco de plântulas estabelecidas e suprimidas no chão da floresta) e brotações presentes na área (emissão rápida de brotos e/ou raízes provenientes de indivíduos danificados), assim como o banco de sementes presente no solo (sementes dormentes no solo) e a chuva de sementes introduzidas (sementes dispersadas recentemente) proveniente da vegetação no entorno (HARPER, 1977; WHITMORE, 1984; GARWOOD, 1989).

A garantia de permanência de uma determinada espécie vegetal em uma comunidade florestal é função direta do número de indivíduos e de sua distribuição nas classes de diâmetro. Desta forma, uma densidade populacional baixa significa que existe uma possibilidade maior dessa espécie ser substituída por outra no desenvolvimento da floresta, por razões naturais ou em razão das perturbações ocorridas na área (INOUE, 1979). A crescente exploração dos recursos naturais tem levado a perda de muitas espécies, sem antes ter-se estudado ou mesmo tomado conhecimento de sua existência. Obviamente que uma vez extinta, a espécie não mais reaparece (CALDATO et al., 1996).

O banco de plântulas, na regeneração natural, representa o conjunto de indivíduos em desenvolvimento, no sub-bosque da floresta (MELO et al., 2004). Além dele, são de grande importância, os indivíduos em desenvolvimento mais avançado, que também constituem a regeneração natural do ecossistema. (AVILA, 2010). O conhecimento do processo de

regeneração permite indicar, quando necessário, o tratamento silvicultural mais adequado e as condições de manejo mais eficientes para a área, e espera-se que, como resultado, a floresta tenha capacidade de retornar ao equilíbrio inicial ou próximo dele (SOUZA, 1993).

A proposta é que o processo de regeneração natural ocorra de forma mais acentuada, permitindo uma maior sobrevivência de propágulos e o crescimento de um grande número de espécies que diferem no comportamento e no papel que desempenham dentro da comunidade vegetal. A presença ou ausência, bem como a densidade de mudas de uma determinada espécie na regeneração, depende da disponibilidade de sementes e de ambientes que apresentem condições adequadas para a sua germinação e recrutamento (HARPER, 1977).

As comunidades vegetais possibilitam entender os processos de manutenção das populações em determinado ecossistema. Além disso, a análise estrutural de uma população, em determinado momento, reflete os eventos do passado que influenciaram sua atual estrutura (SCHIAVINI, RESENDE, AQUINO, 2001).

Para Rodrigues (1999), a regeneração natural pode ser avaliada por meio de um levantamento florístico e, ou, estrutural (densidade, dominância e frequência por espécie), de plântulas ou de indivíduos jovens, usando-se qualquer método fitossociológico.

Existem atualmente, além da regeneração natural, diversos “modelos” possíveis de serem utilizados no repovoamento vegetal, pelo plantio de espécies arbóreas de ocorrência em ecossistemas naturais, procurando recuperar algumas funções ecológicas das florestas, bem como a recuperação dos solos. (PINAY et al., 1990; JOLY, SPIGOLON, LIEBERG, 1995; RODRIGUES, GANDOLFI, 1996; BARBOSA, 2000; BARBOSA, 2002; SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE SP, 2006). Em geral, esses modelos envolvem levantamentos florísticos e fitossociológicos prévios, bem como estudos da biologia reprodutiva e da ecofisiologia das espécies, seu comportamento em banco de sementes, em viveiros e em campo, em conjunto com um melhor conhecimento dos solos e das condições microclimáticas. A sucessão secundária deve favorecer a auto-renovação da floresta implantada (BARBOSA, 1999; SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE SP, 2006).

A regeneração natural pode ser considerada um dos processos chave na manutenção da floresta. Sua investigação e monitoramento aos diferentes tipos e intensidades de distúrbio são imprescindíveis para predições sobre a estrutura e composição de espécies, tanto para a proposição de estratégias de conservação da biodiversidade quanto para a elaboração de propostas para o manejo comercial da floresta (SOUZA et al., 2002).

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo analisar a regeneração natural de indivíduos lenhosos em trechos de Mata Ciliar da Academia da Força Aérea (AFA), situada em Pirassununga-SP, bem como relacionar a variação de diversidade e abundância das morfoespécies com as condições dos microssítios nas unidades amostrais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

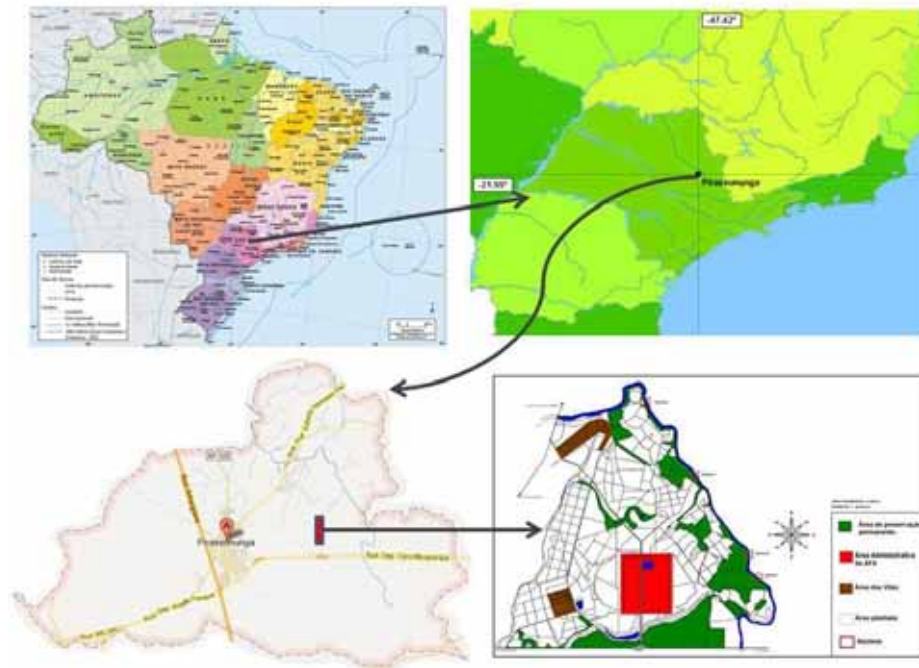
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo correspondeu a um trecho de Mata Ciliar do rio Moji-Guaçu localizado no interior da AFA (Academia da Força Aérea) situada no Campo Fontenelle em Pirassununga-SP, cidade do interior do Estado de São Paulo, que se encontra a 200 km da capital, 100 km ao Norte de Campinas e 100 km ao Sul de Ribeirão Preto, às margens da Rodovia Anhanguera. Na figura 1, observa-se a localização do município de Pirassununga no Estado de São Paulo e o local da área estudada dentro da cidade de Pirassununga.

O relevo da área não é acentuado, como se pode verificar através da figura 2, tratando-se de uma área em sua maior parte plana com algumas elevações centrais, formando alguns talwegues com riachos afluentes do Rio Moji-Guaçu e pequenos platôs em direção às margens.

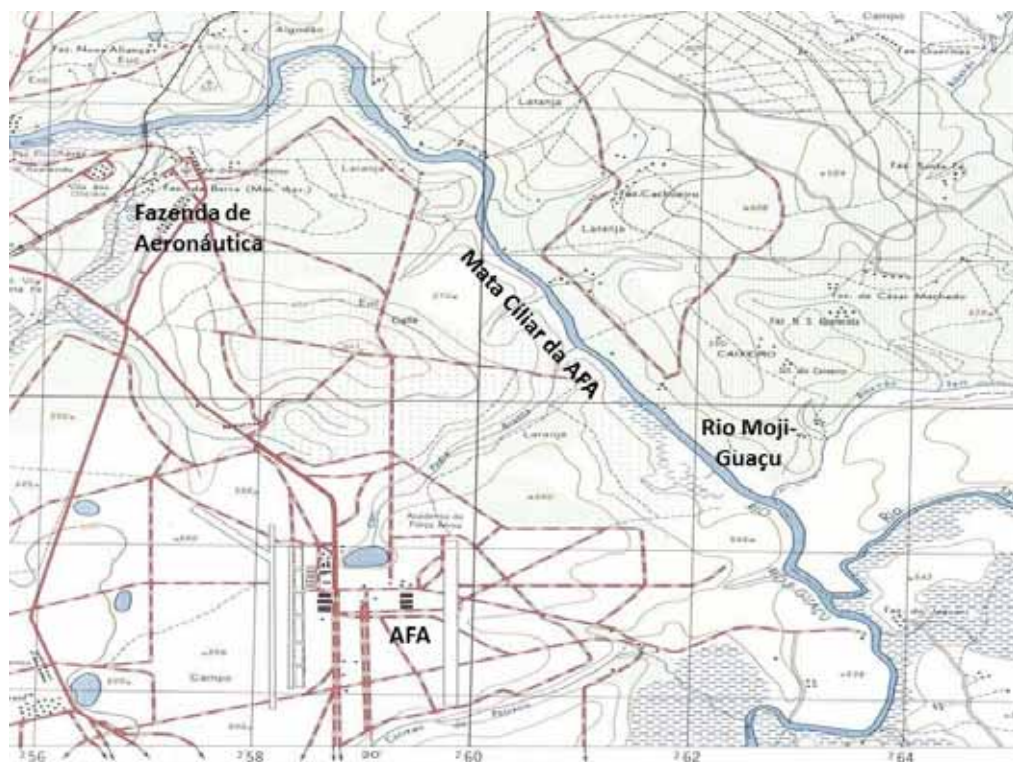
Pela foto de satélite (Fig.3), referente ao local da área estudada e de seu entorno, pode-se verificar uma área mais extensa de fragmento florestal, próxima ao Núcleo B e, em sua maior parte, uma estreita área de preservação permanente (APP) cercada por plantações, em sua grande maioria, de cultura de cana-de-açúcar.

FIGURA 1 – Localização geográfica do Estado de São Paulo no Brasil, do Município de Pirassununga no Estado de São Paulo e da Academia da Força Aérea em Pirassununga.



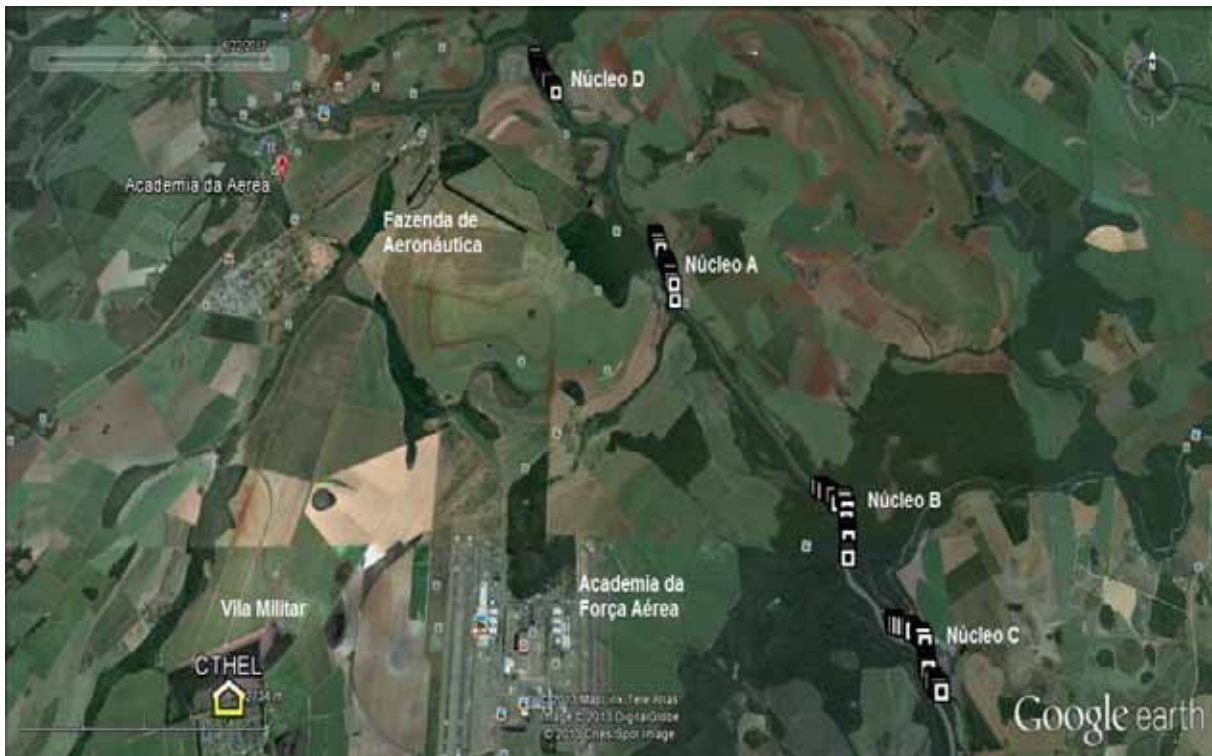
Fontes: IBGE, Google Mapas e Fazenda de Aeronáutica.

FIGURA 2 - Folha Topográfica de Trecho da Mata Ciliar na AFA. Ano: 1971, Escala Original: 1:50000.



Fonte: IBGE. Disponível em: www.biblioteca.ibge.gov.br. Acesso em 03 mar. 2013.

FIGURA 3 - Vista aérea do Rio Moji-Guaçu com sua extensão de Mata Ciliar e o trecho estudado com os quatro núcleos (A, B, C e D) que foram amostrados.



Fontes: Programa Google Earth e Programa MapSource. Acesso em 22 abr. de 2013.

A figura 4 mostra com detalhe a extensão de Mata Ciliar encontrada no Núcleo C, a existência de moitas de bambus concentradas nas margens do Rio Moji-Guaçu e uma cobertura arbórea densa do remanescente florestal.

Alguns trechos do remanescente florestal ciliar possuem uma cobertura vegetal estreita, muito provavelmente pela influência dos plantios agrícolas. A figura 5 mostra uma faixa da Mata Ciliar próxima ao Núcleo D, onde não existe uma cobertura de dossel contínua e com uma fisionomia heterogênea da vegetação, ocorrendo à presença de monoculturas de cana de açúcar e plantações de laranjais intercaladas entre elas.

Ao longo da Mata Ciliar da AFA, observa-se uma paisagem contrastante, ocorrendo zonas de contato entre fisionomias muito distintas (Fig.6). A própria mata tem suas margens com coberturas diferenciadas, bem como sua topografia, ficando os trechos mais amplos e fechados da cobertura florestal dentro da área da AFA e aqueles mais abertos e alterados em áreas particulares.

A figura 7, mostra com detalhe uma árvore milenar de *Cariniana legalis* (Jequitibá-rosa) que é conservada dentro do interior da AFA. Seu acesso é feito através de trilhas que são

mantidas pela organização militar para a visitação da espécie que faz parte da história do lugar.

FIGURA 4 – Foto aérea com parte da extensão florestal de Mata Ciliar pertencente ao Núcleo C no interior da AFA, margem esquerda do rio.



Fonte: Fazenda de Aeronáutica de Pirassununga. Foto cedida em 15 mai. 2012.

FIGURA 5 - Foto aérea de trecho de Mata Ciliar do Rio Moji-Guaçu no interior da AFA com vista aérea de sua APP (Área de Preservação Permanente) e plantações no entorno, margem direita do rio.



Fonte: Fazenda de Aeronáutica de Pirassununga. Foto cedida em 15 mai. 2012.

FIGURA 6 - Foto aérea de trecho de Mata Ciliar entre os Núcleos A e D com vista para sua aérea de APP mostrando a variação da faixa de preservação da vegetação entre a área da AFA (margem direita) e uma propriedade particular (margem esquerda).



Fonte: Fazenda de Aeronáutica de Pirassununga. Foto cedida em 15 mai. 2012.

FIGURA 7 - Foto aérea de trecho de Mata Ciliar no interior da AFA com detalhe da milenar espécie de Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) existente no local.



Fonte: Fazenda de Aeronáutica de Pirassununga. Foto cedida em 15 mai. 2012.

A área de estudo está localizada a 10km a noroeste do Município de Pirassununga que tem como coordenadas a latitude 21°59'46" e a longitude 47°25'33, estando a uma altitude de 627 metros e possuindo uma área de 727 Km². Essa área possui um clima, segundo Köppen (1948), do tipo CWA, temperado macrotérmico (clima subtropical de altitude), moderadamente chuvoso, com inverno seco. A temperatura dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é superior a 22°C e a do mês mais frio (julho), inferior a 18°C. O total médio de chuva do mês mais seco não ultrapassa 30mm (LOMBARDI NETO, CAMARGO, 1992). A pluviosidade anual é de 1.410,99 mm, média calculada para os últimos doze anos segundo a DMET (Divisão de Meteorologia Aeronáutica), localizada na AFA (Academia da Força Aérea) em Pirassununga-SP.

Grande parte da área caracteriza-se por apresentar uma topografia bastante suave, com colinas levemente onduladas e amplitudes não superiores a 100m e altitudes de até 650m. O substrato rochoso é constituído pela Formação Corumbataí e pelo Grupo Tatuí, recobertos por sedimentos cenozoicos da Formação Piraçununga (MASSOLI, 1983).

O rio Moji-Guaçu nasce no Estado de Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira, cidade de Bom Repouso, a 1.650m de altitude com o nome de Ribeirão do Corisco.

Em idioma tupi-guarani *Mojiguaçu* significa “*grande rio que serpenteia*”, e o nome se deve à formação do traçado do rio, com majestosas curvas e meandros (ANTONINI, 2002).

A bacia hidrográfica do rio Moji-Guaçu compreende uma área de 14.463 km², cobrindo quarenta municípios, com uma população de um milhão e meio de pessoas, distribuindo-se pela região sudoeste do Estado de Minas Gerais e noroeste do Estado de São Paulo. No território paulista está localizada entre os paralelos de 21°45' e 22°45' e os meridianos de 46°15' e 47°45' (SILVA, 2002).

Essa bacia teve sua área de drenagem subdividida em macrorregiões ou macrozonas pela Lei 7641, de 19 de dezembro de 1991 de São Paulo. Essa lei dispõe sobre medidas de proteção ambiental e estabelece critérios para o uso e a ocupação do solo para a área compreendida pelas Bacias dos Rios Moji-Guaçu, Pardo e Médio Grande (SILVA, 2002).

Nos últimos anos a área da bacia encontra-se em um acelerado estado de desmatamento, em função da grande concentração de atividade antrópica, levando à diminuição de áreas de proteção, apesar da adoção de políticas de proteção ambiental e de recursos naturais (SILVA, 2002).

Os primeiros trabalhos de levantamento da flora e fauna de Pirassununga, inicialmente, foram desenvolvidos pelo pesquisador Manuel Pereira de Godoy, biólogo e historiador natural, que realizou seus estudos a partir de 1938 e perdurou por 36 anos.

Sua pesquisa baseou-se em documentos existentes em fórum e cartórios, depoimentos de famílias e pessoas que pudessem fornecer informações válidas e necessárias ao levantamento de dados da história natural de Pirassununga, honrando o passado, afim de que pudessem servir de alguma forma àqueles que amam a vida, a natureza e suas revelações.

Os dados recolhidos e estudados entre 1938 e 1974, relativos à flora e fauna de Pirassununga, revelam que as florestas remanescentes apresentavam árvores como jequitibás-rosa (*Cariniana legalis*) com até 3,0 m de diâmetro com cerca de 40 a 45 m de altura e idade estimada de 1750 a 2000 anos. Foram levantadas observações em consideração ao tipo de solo, às áreas florestais virgens remanescentes, às florestas secundárias, áreas de campo cerrado, e às árvores relíquias encontradas em alguns pontos da zona rural (GODOY, 1974).

Segundo Manuel Pereira de Godoy, entre 1878 e 1952 houve a maior devastação florestal em Pirassununga, devido ao estabelecimento de propriedades rurais para o plantio de café e cereais e a chegada da estrada de ferro, que foi consumidora de madeiras para a confecção de dormentes.

Nas áreas florestais, em solo vermelho, existiam árvores famosas, como por exemplo, o Pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), Figueira Branca (*Ficus guaranitica*) e lixeira (*Curatella americana*), que foram usadas para a construção em geral, confecção de móveis, e lenha para fogões e locomotivas (GODOY, 1974).

A fauna era bem diversificada até o século XIX, como a existência de antas que habitavam as margens do Rio Moji-Guaçu e desapareceram pela caça impiedosa e devastação das matas. Também eram vistos porcos do mato ou catetos e queixadas. Entre 1938 e 1939 foi caçada a última onça pintada da região. Assim também desapareceu o jacaré de papo amarelo, o tamanduá bandeira e várias outras espécies (GODOY, 1974).

Suas pesquisas envolveram o solo e subsolo, as matas virgens destruídas, as remanescentes e o campo cerrado, as águas correntes e semi-paradas, a água subterrânea freática e a água profunda, os principais seres vegetais e animais. GODOY pesquisou também os restos arqueológicos do Tupi-Guarani que habitou Pirassununga, a chegada do homem branco, do negro e do amarelo e os seus progressos, desde a fundação aos dias presentes à publicação de seus três volumes de livro sobre a História Natural e Geral da cidade de Pirassununga, deixando ao seu povo uma grande contribuição e inspiração, honrando seu passado e futuro.

3.2 Amostragem da Regeneração Natural

Para a avaliação dos regenerantes, envolvendo o banco de plântulas, foram selecionados quatro trechos denominados de Núcleos A, B, C e D que compõem a extensão de Mata Ciliar presente na AFA (Academia da Força Aérea). Escolheu-se esses quatro trechos da mata devido à disponibilidade de trilhas já existentes em algumas extensões da Mata Ciliar próximas a três pesqueiros utilizados como locais de pesca e lazer e a uma Estação de Tratamento de Água. As trilhas são utilizadas pelos pescadores para acesso aos locais de pesca no Rio Moji-Guaçu.

Em cada núcleo, foram demarcados 40 pontos, com a distância de, aproximadamente, 20m de um ponto ao outro. Houve o sorteio aleatório de 30 ou 31 pontos em cada um deles para o estabelecimento das parcelas, quantificando um total de 123 parcelas, sendo 30 no Núcleo A, 31 no Núcleo B, 31 no Núcleo C e 31 no Núcleo D, demarcadas para estabelecimento dos microssítios, quantificação dos regenerantes e leitura dos parâmetros de estrutura do habitat.

Para a análise posterior dos dados estatísticos do levantamento, utilizou-se o Programa STATISTICA versão 10.0 e o Programa Action da ESTATCAMP.

3.3 Leitura de Coordenadas

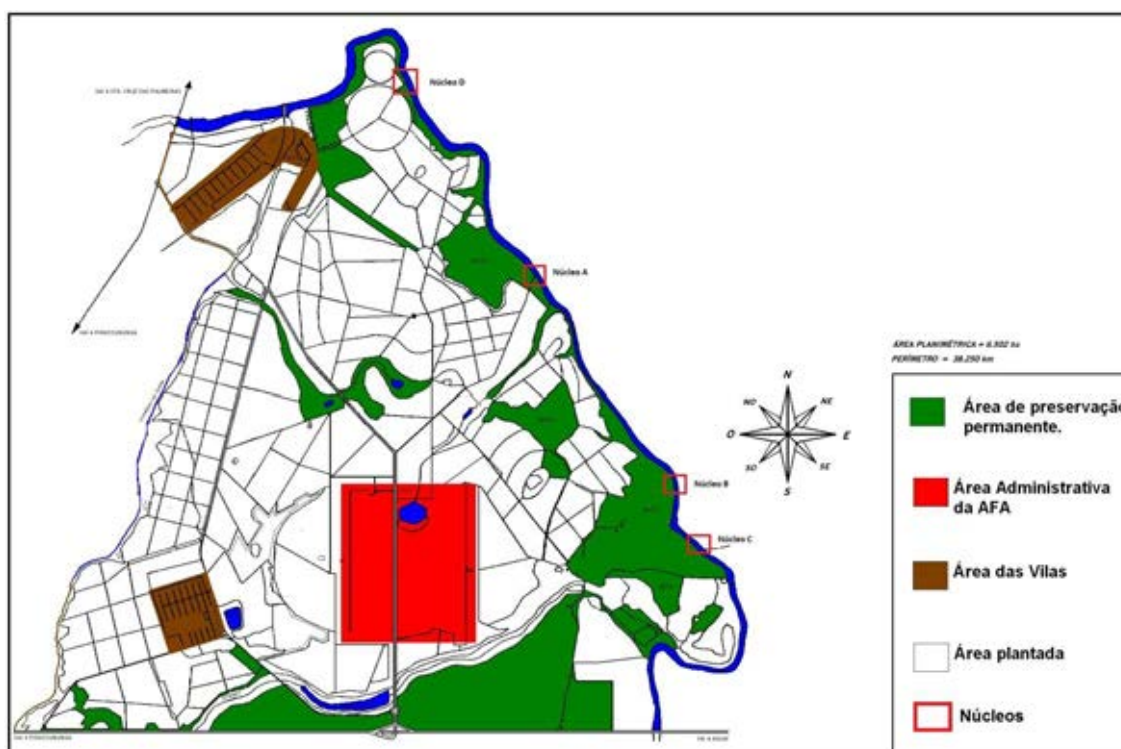
O posicionamento das parcelas em relação à margem do rio Moji-Guaçu, à zona de contato com as demais coberturas antrópicas e ao interior da mata, foi avaliado para possíveis correlações entre a diversidade de espécies e densidade de indivíduos com a condição estrutural dos microssítios.

Em cada Núcleo foram gravadas as coordenadas de localização de cada parcela, através de um GPS de marca GARMIN (modelo GPS map 60CSx). O posicionamento das parcelas à margem do rio Moji-Guaçu está indicado nas figuras de 9 a 12.

A figura 8 traz um mapa da AFA com legenda de ocupação das suas áreas internas e localização dos quatro trechos escolhidos (Núcleos A, B, C e D) para a avaliação da regeneração natural (croqui cedido pela Fazenda de Aeronáutica). Apresenta em branco as áreas com plantações agrícolas e de reflorestamento com espécies do gênero *Eucalyptus*, as áreas em verde onde se localizam os remanescentes florestais de Mata Ciliares, a Floresta Estacional Semidecidual e trechos com transição da Floresta Estacional para Cerradão. A área em vermelho representa a sede administrativa da AFA (Academia da Força Aérea), organização militar da aeronáutica, e os locais em marrom são as vilas militares.

A área planimétrica da AFA possui 6.502ha com um perímetro de 38.250km.

FIGURA 8 – Mapa da AFA (Academia da Força Aérea) com legenda de ocupação das áreas internas e localização dos quatro Núcleos (A, B, C e D) escolhidos para a avaliação da regeneração natural do trecho de Mata Ciliar.



Fonte: Croqui cedido pela Fazenda de Aeronáutica em 12 fev. 2012.

Observando-se as figuras 9, 10, 11 e 12, nota-se que os Núcleos A e D (Figs. 9 e 12) envolvem trechos de Mata Ciliar mais estreitos e próximos às zonas de cultivo, enquanto que os núcleos B e C (Figs. 10 e 11) se localizam em trechos sinuosos do rio Moji-Guaçu, e a Mata Ciliar encontra-se associada com manchas de Mata Estacional Semidecidual de ocorrência comum nas regiões de São Paulo. Provavelmente os trechos A e D da Mata Ciliar estão mais expostos ao efeito de borda do que aqueles (B e C) com maior extensão de cobertura florestal.

Somente foi amostrado o trecho de Mata Ciliar de um lado do Rio Moji-Guaçu que se localiza dentro da AFA. A outra margem refere-se a uma área de propriedade particular onde a possibilidade de acesso seria mais dificultada.

Percebe-se pelas figuras 9, 10, 11 e 12 que a extensão da mata ciliar na propriedade particular é mais estreita em certas partes, que na APP (Área de Preservação Permanente) da Academia da Força Aérea. Por se tratar de uma área pertencente ao Governo Federal, a conservação dos remanescentes ciliares tem sido maior que na área particular.

FIGURA 9 – Mapa aéreo do Núcleo A e suas unidades amostrais no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP.



Fonte: Google Earth e Programa Mapsource. Acesso em 22 abr. 2013.

FIGURA 10 – Mapa aéreo do Núcleo B e suas unidades amostrais no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP.



Fonte: Google Earth e Programa Mapsource. Acesso em 22 abr. 2013.

FIGURA 11 – Mapa aéreo do Núcleo C e suas unidades amostrais no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP.



Fonte: Google Earth e Programa Mapsource. Acesso em 22 abr. 2013.

FIGURA 12 – Mapa aéreo do Núcleo D e suas unidades amostrais no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP.



Fonte: Google Earth e Programa Mapsource. Acesso em 22 abr. 2013.

3.4 Quantificação das Morfoespécies

Foram utilizadas parcelas de mesmas dimensões em um estudo sobre a regeneração natural em ambientes com Taquara na Mata Atlântica por Rother (2006), por isso, estabeleceu-se parcelas de 1 x 1 m dentro dos trechos selecionados para a quantificação das morfoespécies. Segundo metodologia descrita por Rother (2006), é comum o uso de parcelas de tamanho reduzido em levantamentos que envolvem indivíduos jovens.

No interior das parcelas (Fig. 13), indivíduos lenhosos entre 30 e 80 cm de altura, foram amostrados e coletados para posterior identificação.

FIGURA 13 - Foto de parcela de 1 x 1m demarcada no interior do Núcleo A.



Fonte: Foto tirada pelo autor na Mata da AFA em Pirassununga-SP em jun. 2012.

3.5 Confeção de Exsicatas

Foram constituídas exsicatas a partir do banco de plântulas de cada ponto amostral, para classificação taxonômica e comparação da diversidade de espécies lenhosas entre cada trecho de mata estudado. As espécies foram identificadas por comparação com exsicatas de regenerantes listados para a Floresta Estadual Navarro de Andrade, localizada em Rio Claro-

SP, tendo também como auxílio exsicatas de indivíduos adultos do Herbário Rio Clareense (HRCB).

3.6 Levantamento de Regenerantes

Realizou-se levantamento de campo para analisar a diversidade de espécies que estivessem em regeneração e relacionar a variação de abundância das espécies com as condições dos microssítios das unidades amostrais.

Foram amostrados regenerantes de 30 a 80cm de altura.

Para o cálculo de parâmetros fitossociológicos referentes ao levantamento da regeneração, utilizou-se o Programa FITOPAC versão 2.1 de G. J. Shephard.

3.7 Estrutura de Habitat

Para análise das condições dos microssítios foram coletados dados de intensidade luminosa, cobertura de herbáceas, cobertura de dossel, umidade relativa do solo, umidade relativa do ar, radiação fotossinteticamente ativa, espessura da serapilheira e classificação dos pontos de inundação.

As medidas de temperatura, umidade do ar e do solo, intensidade luminosa e radiação fotossinteticamente ativa foram realizadas em todos os núcleos em condições similares de tempo, sendo que a coleta de dados ocorreu no final de julho de 2012 (inverno).

A leitura da intensidade de luz no ambiente (em unidades de Lux) que caracterizou cada ponto de amostragem foi realizada com o auxílio de um luxímetro, usado para avaliar indiretamente o tipo de cobertura de interceptação local da luz, e conseqüentemente analisar mais um parâmetro descritor das condições estruturais do microssítio.

A medida de radiação fotossinteticamente ativa (PAR), sendo $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ como unidade de medida, foi realizada com o auxílio de um radiômetro “LI-COR Quantum Radiometer Photometer”, modelo LI 189.

Teve-se o interesse em avaliar a cobertura de herbáceas, com o auxílio de quatro quadrículas de 0,5 x 0,5m, que foram sobrepostas acima do microssítio e feita a leitura de sua área de 1m^2 para cálculo da percentagem de cobertura de diferentes grupos funcionais de espécies presentes no estrato herbáceo, bem como a sua relação com a densidade de plântulas no microhabitat.

Para uma definição das condições de cobertura de dossel que caracteriza cada ponto amostral, efetuou-se a leitura da percentagem de cobertura dos estratos superiores empregando-se um densiômetro.

A umidade relativa do solo foi avaliada, coletando-se uma amostra mista de solo superficial com recipientes de alumínio, no interior de cada *plot*. A pesagem dos potes ocorreu quando vazios, anteriormente à coleta; outra pesagem foi realizada no mesmo dia da coleta, sendo esta referente ao peso fresco; e a última pesagem após secagem em estufa, sendo então considerado como peso seco. Nessa avaliação o material foi tratado em estufa a 110°C, durante cerca de dois dias, e após, foi verificada a estabilidade na perda de umidade, através da pesagem das amostras. Considerando-se a relação peso fresco e peso seco, calculou-se a percentagem de umidade relativa, que caracterizava as condições de disponibilidade de água superficial no solo, dentro das parcelas.

As leituras de umidade do ar foram realizadas na altura do peito, através do uso de um psicômetro.

Tendo-se interesse em discutir a interferência da presença de serapilheira, em maior ou menor quantidade, junto ao banco de plântulas, avaliou-se a profundidade das camadas de deposição folhear sobre a superfície do solo, no interior dos microhabitats analisados. A medição da profundidade da serapilheira foi realizada, dividindo-se o microssítio em quatro quadrantes e calculando-se a média das camadas de deposição folhear em cada microssítio.

Os pontos de inundação foram observados em março de 2013, no período de cheia, época que ocorre o transbordamento das águas do Rio Moji-Guaçu, devido ao maior índice pluviométrico das chuvas. Atribuiu-se o valor de 1 (um) para os microssítios inundados pela vazão do rio e o valor de 0 (zero) para os pontos que não estavam inundados no dia da leitura.

3.8 Análise dos Dados

Analisou-se os parâmetros fitossociológicos da regeneração natural, considerando-se a diversidade (H'), densidade (d), riqueza (S) e equabilidade (J') das morfoespécies amostradas, assim como relacionou-se tais parâmetros às condições dos microssítios nas unidades amostrais.

Foi determinada a diversidade (H') de espécies regenerantes em trecho da Mata Ciliar da AFA e nos quatro núcleos amostrados, segundo KREBS (1999).

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

$$P_i = n_i/N$$

Onde: n_i – número de indivíduos amostrados de cada espécie.

N – número total de indivíduos amostrados.

Unidade: nits/ind

Para o cálculo de dominância empregou-se o índice de dominância de Simpson (D'). Quanto maior a dominância mais próximo o seu valor estará de 1 (um).

$$D' = \sum p_i^2$$

Onde: p_i = abundância relativa (proporção) da espécie i na amostra

$$p_i = n_i/N$$

Quando expresso através da formulação de $1-D'$, ou $1/D'$ ou $\ln(D')$, o mesmo estará sendo calculado para avaliação da diversidade de espécies (KREBS, 1999).

Com relação à densidade (d) dos indivíduos regenerantes, foi utilizado o cálculo abaixo, para cada microssítio, núcleo ou trecho considerado.

$$d = \frac{\text{número de indivíduos amostrados na área } x}{\text{Medida da área } x}$$

$$\text{Unidade: } n_i/m^2$$

Na riqueza das espécies (S) foi contabilizado o número de espécies para cada microssítio, núcleo ou trecho amostrado (KREBS, 1999).

O índice de equabilidade de Pielou (J') foi calculado por meio da fórmula de Pielou (1975), o qual permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima):

$$J' = H' / \ln S$$

Onde: H' – índice de diversidade de Shannon – Winner

S – Riqueza das espécies

Para quantificação da similaridade florística que existe entre os núcleos, foi utilizado o coeficiente de Sorensen (S_s), que pode ser obtido pelo emprego da fórmula (KREBS, 1999):

$$S_s = \frac{2a}{2a+b+c}$$

Em que:

a = número de espécies na amostra A e amostra B (ocorrências conjuntas)

b = número de espécies na amostra B, mas não na amostra A

c = número de espécies na amostra A, mas não na amostra B

Foram comparados valores de diversidade (H'), densidade (d), riqueza (S) e equabilidade (J') de morfoespécies de cada um dos quatro núcleos, bem como do trecho da Mata Ciliar, e relacionados aos parâmetros de estrutura de habitat avaliados nos microssítios: intensidade luminosa, cobertura de herbáceas, cobertura de dossel, umidade relativa do solo, umidade relativa do ar, radiação fotossinteticamente ativa e profundidade da serapilheira.

Para avaliação de normalidade das variáveis empregou-se o teste Komogorov-Smirnov. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi aplicado para se testar a significância ($p < 0,05$) das diferenças na leitura dos dados entre os núcleos.

Buscando-se correlacionar os parâmetros fitossociológicos de diversidade (H'), densidade (d), riqueza (S) e equabilidade (J') da flora regenerante com as condições dos microssítios, foi utilizado o teste não paramétrico de Correlação de Spearman.

As análises estatísticas foram realizadas através do Programa STATISTICA versão 10.0 e do Programa Action. Os dados que foram obtidos em porcentagem, como a umidade relativa do ar, umidade relativa do solo, cobertura do estrato superior e cobertura de herbáceas, foram linearizados antes de serem empregados, através do arco seno da raiz da porcentagem ($\arcsen\sqrt{\%}$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estrutura Fitossociológica da Regeneração Natural na Mata Ciliar da AFA

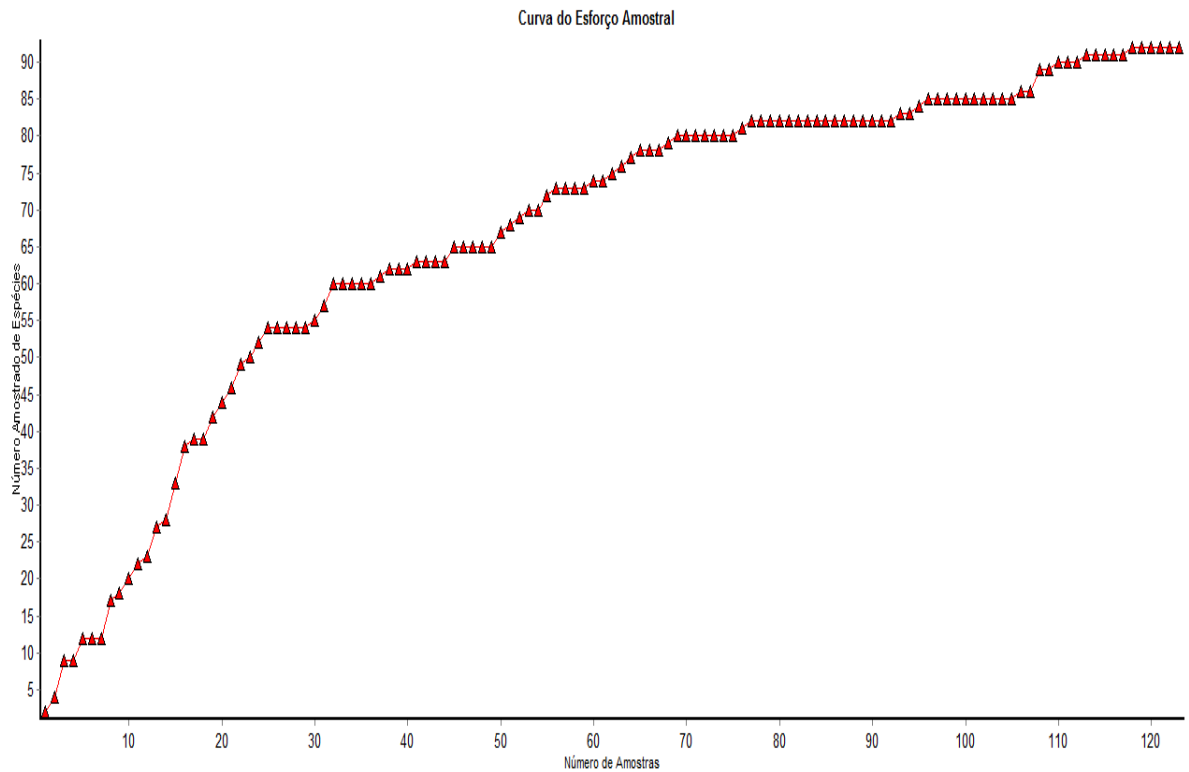
O conhecimento florístico e fitossociológico das florestas tropicais e o estudo das interações das plantas com os animais são fundamentais para a compreensão da estrutura e da dinâmica das comunidades e seu processo de regeneração, constituindo importantes ferramentas para a conservação. Esses estudos ajudam a compreender as consequências da fragmentação para as comunidades animal e vegetal, e permitem minimizar seus efeitos negativos (KINOSHITA et al., 2006).

Para o levantamento da regeneração natural foram amostrados 583 indivíduos, identificadas 93 espécies, dentro de 35 famílias, em 123 micro-sítios estabelecidos em um trecho da Mata Ciliar da AFA de aproximadamente 3200m² (Tab.1). No Anexo A segue a relação das espécies e famílias amostradas, com a indicação das síndromes de dispersão e classes sucessionais.

Segundo Barros (2007), a riqueza e a diversidade de espécies dependem do esforço amostral despendido nas unidades amostrais, uma vez que o número de espécies aumenta com o aumento do número de indivíduos amostrados, bem como com a área amostral. As curvas de acumulação de espécies ou curvas do esforço amostral avaliam o quanto um estudo se aproxima de capturar a maior parte das espécies do local. Quando a assíntota da curva estabiliza, ou seja, nenhuma espécie nova é adicionada, significa que para o trecho de vegetação que está sendo amostrado, grande parte das espécies, principalmente as de maior abundância, já foi amostrada.

Visualizando-se a curva de esforço amostral (Fig. 15), observa-se que a assíntota da curva tende a ser alcançada, o que é indicativo de que o total de espécies levantadas é considerável e representativo da riqueza local, conseqüentemente as 123 parcelas que caracterizam a regeneração natural, representam um esforço de amostragem considerável

Figura 15- Curva do esforço amostral despendido no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP.



Fonte: Programa FITOPAC.

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener encontrado para a Mata Ciliar estudada foi de $H' = 3,84$ (Tab.1). De acordo com Scolforo e Melo (1997) um valor de diversidade considerável encontra-se acima de 3,0.

O alto valor da diversidade no trecho pode ser consequência do estudo ter amostrado regenerantes arbóreos, arbustivos e lianas lenhosas.

Tabela 1 - Parâmetros Fitossociológicos, referentes à regeneração natural, calculados para o trecho de Mata Ciliar estudados.

Parâmetros	Valor
No. de indivíduos (ni)	583
No. de Espécies	93
No. de Famílias	35
No. de Amostras	123
Densidade (ni/m ²)	4,74
Área total da amostra (m ²)	123
Altura média (cm)	49,82
Índice Shannon-Wiener (H')	3,84
Equabilidade de Pielou (J')	0,84
Índice Simpson (D')	0,034
1/D'	29,42
1 - D'	0,97

A tabela 2 apresenta valores do índice de diversidade de Shanon (H') calculados para formações florestais, sua maioria ribeirinhas, sendo acrescentada nos parágrafos que se seguem uma sinopse do método de amostragem da guilda envolvida, em geral, indivíduos lenhosos adultos. Entre os nove trabalhos listados na tabela 2, apenas três deles se referem à regeneração natural.

Para um estudo da fitossociologia de indivíduos lenhosos adultos em dois fragmentos de floresta higrófila (Mata de Brejo), em Campinas-SP (TONIATO, LEITÃO FILHO, RODRIGUES, 1998), em que foram amostrados indivíduos com PAP (perímetro à altura do peito) ≥ 10 cm e levantados 955 indivíduos de 55 espécies e 29 famílias, foi observada baixa diversidade em espécies $H' = 2,80$. Porém essas matas são restritas a áreas de solo permanentemente encharcado e revelam um padrão florestal característico, com peculiaridades florísticas, estruturais e fisionômicas que as diferenciam das demais unidades florestais do estado de São Paulo (TONIATO, LEITÃO FILHO, RODRIGUES, 1998).

Bertoni (1984), na Reserva Estadual de Porto Ferreira, cidade limítrofe de Pirassununga, encontrou uma variação entre as áreas estudadas de $H' = 2,418$ a $H' = 3,736$. Nesse estudo, selecionaram-se 4 (quatro) unidades fitofisionômicas diferentes da floresta. Empregou-se o método de quadrantes e escolheram-se duas classes de perímetros: finas de indivíduos de 14,0cm a 31,4cm de perímetro à altura do peito e a classe das árvores grossas de indivíduos com mais de 31,4cm à altura do peito. A amostragem foi feita em uma superfície de levantamento de 9450m², onde se levantou 155 espécies e 44 famílias.

Em Santa Rita do Passa Quatro-SP, no Parque Estadual de Vassununga, em estudo de Martins (1979), encontrou-se $H'=3,63$ para a diversidade de indivíduos lenhosos adultos. Esse estudo foi utilizado por Bertoni (1984) na comparação de similaridade florística entre as quatro áreas de amostragem na Reserva Estadual de Porto Ferreira e comparado com a regeneração natural da Mata Ciliar da AFA por estar localizado na região de Pirassununga-SP.

Em uma análise florística e estrutural do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria (remanescente de cerrado), no Município de Cristais Paulista-SP, também para indivíduos lenhosos adultos, através do método do ponto quadrante, amostrou-se indivíduos com $PAP \geq 15\text{cm}$, onde encontrou-se 68 espécies e 37 famílias e obteve-se um índice de diversidade $H'=3,17$ (TEIXEIRA, RODRIGUES, 2006).

No levantamento florístico e fitossociológico de base para a recuperação de uma área degradada de mata ciliar realizado na Bacia do Rio Corumbataí (SP) por Bédia (2005), utilizou-se o método do ponto quadrante e estabeleceu-se 60 pontos de amostragens equidistantes em 10m. Foram amostrados indivíduos com PAP igual ou superior a 10cm e levantou-se 57 espécies e 25 famílias e encontrado um valor de 3,382 para o índice de diversidade (H'), o qual foi considerado alto, no estudo, por se tratar de Matas Ciliares no Estado de São Paulo.

Um valor aproximado do índice de diversidade para espécies lenhosas adultas ($H'=3,62$ e $H'=3,06$) foi calculado para três fragmentos em Ajapi, Rio Claro-SP, por Rosa (2011), envolvendo mata ciliar e mata paludosa, respectivamente. A vegetação foi amostrada através de parcelas 10x10m e com indivíduos de $PAP \geq 10\text{cm}$. Na mata ciliar levantou-se 74 espécies e 32 famílias, na mata paludosa foram encontradas 60 espécies e 34 famílias.

Um estudo que é importante destacar, por se tratar de flora regenerante, foi realizado em um trecho de reflorestamento ciliar no Córrego Barreiro em Garça (SP), onde se analisou o estrato regenerante do reflorestamento implantado, encontrando-se um valor de $H'=2,49$, que pode ser considerado baixo, no entanto, essa baixa diversidade já era de se esperar, levando-se em consideração que se trata de um reflorestamento jovem em fase de restauração (RODRIGUES et al., 2011). Amostrou-se a regeneração através de 10 parcelas de 100m², sendo instaladas 40 sub-parcelas de 6m² no interior de cada parcela. Foram levantadas plântulas, no interior de cada subparcela, com diâmetro na altura da superfície do solo maior ou igual a 3mm. Encontrou-se 27 espécies e 19 famílias, com um senso amostral de 219 indivíduos.

Mello (2004) analisou uma mata de capoeira ocupada por pastagem e isolada em 1980, localizada às margens do Ribeirão Tarumã (Tarumã-SP) no vale do Paranapanema. A regeneração natural foi amostrada através de indivíduos com altura igual ou superior a 50cm, em 10 parcelas 10m² (1x10m). Encontrou-se 16 espécies e 10 famílias e um $H' = 2,45$.

Fora do Estado de São Paulo, a florística e estrutura do estrato regenerante de uma vereda degradada do rio Pandeiros (Vereda Buriti Grosso) ao norte de Minas Gerais foi analisada (ÁVILA et al., 2009), plotando-se 100 parcelas de 5x5m, ao longo do curso da água, distantes 15m entre si. Foram inventariados indivíduos arbustivos-arbóreos entre ≥ 1 cm de DAS (diâmetro à altura do solo) e < 3 cm de DAP (diâmetro à altura do peito). Amostrou-se 861 indivíduos pertencentes a 47 espécies e 20 famílias. Obteve-se um índice de diversidade de Shannon de $H' = 2,46$, demonstrando ser um ambiente pouco diverso.

Tabela 2 - Comparação entre Índices de Diversidade em áreas de Mata Ciliar no interior do Estado de São Paulo e de Minas Gerais.

Local	Indivíduos adultos	Regenerantes	Ano	H'
Mata Ciliar, Pirassununga-SP		X	2013	3,84
Mata Ciliar, Garça-SP		X	2011	2,49
Mata de Capoeira, Ribeirão Tarumã, Tarumã-SP		X	2004	2,45
Vereda Buriti Grosso, Rio Pandeiros-MG		X	2009	2,46
Reserva Estadual, Porto Ferreira-SP	X		1984	2,41 - 3,73
Parque Estadual, Sta Rita Passa Quatro-SP	X		1979	3,63
Floresta de Galeria, Cristais Paulistas-SP	X		2006	3,17
Mata Ciliar, Corumbataí-SP	X		2005	3,38
Mata de Brejo, Campinas-SP	X		1998	2,80
Floresta Ribeirinha, Rio Claro-SP	X		2011	3,62 - 3,06

O valor de H' pode ser influenciado pelo método de amostragem, no entanto, é uma boa definição da diversidade de espécies e permite a comparação entre os trabalhos já realizados (MARTINS, 1991).

A diversidade dos estudos apresentados variou conforme a característica da vegetação encontrada nos remanescentes florestais e a influência antrópica sobre os mesmos.

Relacionaram-se pesquisas baseadas na regeneração natural de regenerantes e de indivíduos arbóreos adultos no intuito de verificar diferenças entre os valores de diversidade sobre o estabelecimento das espécies após o processo de seleção natural nos remanescentes florestais mais conservados e das alterações antrópicas nas áreas em recuperação.

Para o estrato de regenerante foi observada uma menor diversidade nas áreas que sofreram uma grande degradação antrópica e que estão em condições de recuperação ou reflorestamento recentes (reflorestamento ciliar no Córrego Barreiro em Garça-SP; Mata de Capoeira ocupada por pastagem e isolada em Tarumã- SP e vereda degradada Buriti Gosso - MG).

Entre os estudos da regeneração natural para os indivíduos adultos a variação da diversidade evidenciou-se conforme a fisionomia existente da vegetação (Reserva Estadual de Porto Ferreira em Porto Ferreira-SP; Mata de Brejo em Campinas-SP; remanescente de cerrado em Cristais Paulistas-SP; Mata Ciliar e Paludosa em Ajapi, Rio Claro-SP) e estado de conservação do remanescente florestal (levantamento de base para recuperação de uma Mata Ciliar, na Bacia do Rio Corumbataí-SP; Parque Estadual de Vassununga – SP, Reserva Estadual de Porto Ferreira-SP).

A diversidade da Mata Ciliar da AFA foi mais expressiva em comparação aos estudos do estrato regenerante citados, o que pode ser evidenciado por uma maior conservação e proteção do trecho ciliar e por envolver indivíduos regenerantes arbóreos, arbustivos e lianas lenhosas.

Lorenzi (1998) defende a importância da grande diversidade de plantas em matas nativas que abrigam e alimentam a fauna, propiciam o aumento dos inimigos naturais de pragas das lavouras agrícolas circunvizinhas, além de fornecer abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham importante papel na melhoria da qualidade e quantidade dos produtos agrícolas. Com a interação entre as espécies, garante-se a manutenção de alta biodiversidade nas matas.

As faixas de Matas Ciliares, sendo parte integrante das faixas marginais das áreas de preservação permanente, contribuem significativamente para a sustentabilidade econômica, social e ambiental da propriedade rural (MOTTA, 2008).

Em relação ao índice de Equabilidade de Pielou (J') do trecho na Mata Ciliar da AFA, o qual diz respeito ao comportamento de distribuição de abundância dos indivíduos em seu

habitat (KAUFMANN, PINHEIRO, 2009), obteve-se um valor de $J'=0,848$ (Tab.1), o que pode ser considerado como uma alta equabilidade.

A equabilidade varia de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima), permite analisar a uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies e, quanto maior, os mesmos têm sua abundância mais uniformemente distribuída (BROWER, ZAR, 1977).

Comparando-se com outros estudos, observa-se um valor de $J'=0,84$; 0,803 e de 0,866-0,896 respectivamente o levantamento em fragmentos em Ajapi, Rio Claro-SP; Parque Estadual de Vassununga-SP e Reserva Estadual de Porto Ferreira-SP, indicando que a amostragem do trecho ciliar da AFA foi expressivo e a abundância foi representada por uma grande quantidade de espécies.

Na amostragem de 20 (vinte) fragmentos florestais pertencentes às áreas ripárias de preservação permanente na Bacia do Rio São Francisco-MG (GOMIDE, SCOLFORO, OLIVEIRA, 2006), o índice de Shannon variou de 2,176 a 4,389; a dominância de Simpson apresentou valores de 0,019 a 0,206 e a equabilidade de Pielou com resultado de 0,625 a 0,875.

No presente estudo a alta equabilidade de Pielou ($J= 0,84$) é justificada pelos baixos valores do índice de dominância de Simpson $D'=0,034$ (Tab.1), e alta diversidade ($H'= 3,84$), evidenciando que o estágio sucessional da Mata Ciliar favorece ao ingresso de novas espécies e maior uniformidade de distribuição de indivíduos dentro das espécies.

Conforme levantamento fitossociológico do trecho ciliar da Mata da AFA, dez espécies foram mais abundantes (*Psychotria* sp1, *Actinostemon communis*, *Eugenia florida*, *Coussarea* sp1, *Guarea macrophylla*, *Hybanthus atropurpureus*, *Ocotea puberula*, *Myrciaria ciliolata*, *Calyptanthes strigipes* e *Picramnia sellowii*) e representaram 49,74% do total dos indivíduos amostrados (Tab.3). Das 93 espécies amostradas, 53 espécies foram compostas por mais de 3 (três) indivíduos e 40 representadas com menos de 3 (três) indivíduos de regenerantes.

A espécie *Psychotria* sp1 foi a de maior frequência relativa (FrRel = 8,37%) sendo seguida pelas espécies de *Eugenia florida*, *Guarea macrophylla*, *Actinostemon communis* e *Coussarea* sp1, *Hybanthus atropurpureus*, *Myrciaria ciliolata*, *Ocotea puberula*, *Calyptanthes strigipes* e *Picramnia sellowii*.

No estudo de Bernacci (1988) realizado em 15 fragmentos florestais ripários da Bacia do Jacaré Pepira-SP, oito espécies foram comuns a 12 fragmentos. Quatro delas estão presentes na Mata da Afa: *Guarea macrophylla*, *Casearia sylvestres*, *Croton floribundus* e *Copaifera langsdorffii*.

Na Mata de Brejo em Campinas-SP, na amostragem de Toniato (1998) a espécie *Guarea macrophylla* está entre as nove espécies que ocorreram com destaque. Destacando a importância em função de elevados valores de frequência e densidade.

A Tabela 3 apresenta os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies da Mata Ciliar da AFA.

Tabela 3- Descritores fitossociológicos calculados para as espécies regenerantes encontradas no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: NI = número de indivíduos; DeAbs= Densidade Absoluta; DeRel= Densidade Relativa (%), FrAbs=Frequência Absoluta, FrRel=Frequência Relativa (%).

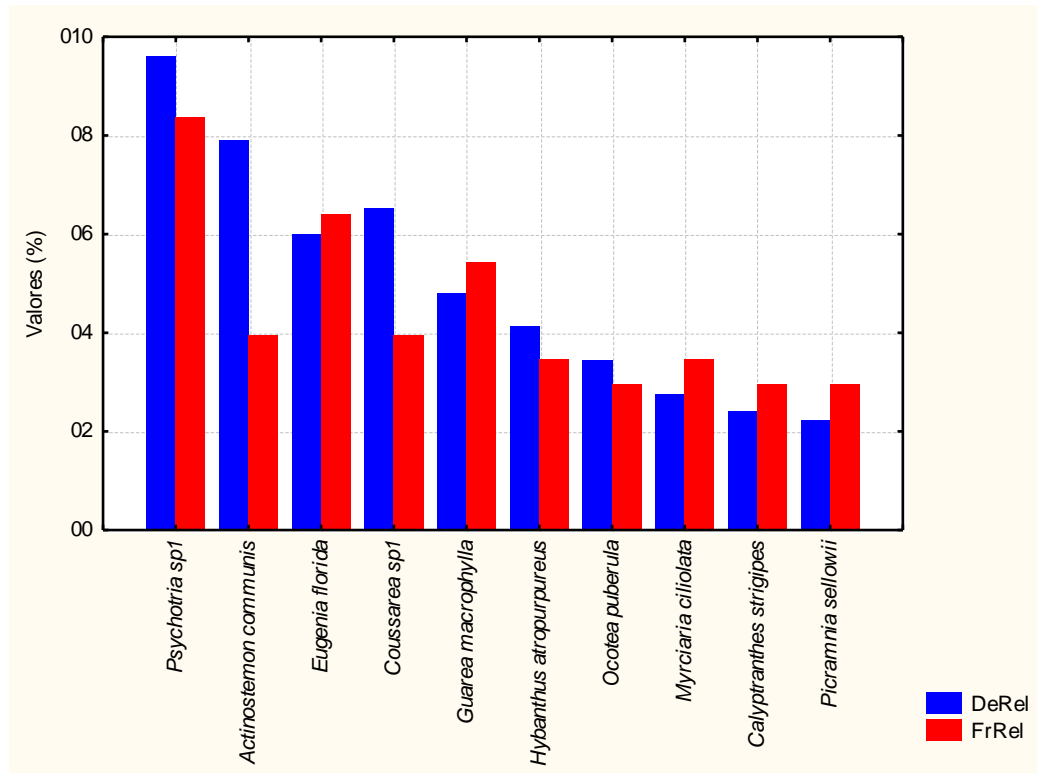
Espécie	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel
<i>Psychotria</i> sp1	56	0,46	9,61	27,64	8,37
<i>Actinostemon communis</i>	46	0,37	7,89	13,01	3,94
<i>Eugenia florida</i>	35	0,28	6,00	21,14	6,4
<i>Coussarea</i> sp1	38	0,31	6,52	13,01	3,94
<i>Guarea macrophylla</i>	28	0,23	4,80	17,89	5,42
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	24	0,20	4,12	11,38	3,45
<i>Ocotea puberula</i>	20	0,16	3,43	9,76	2,96
<i>Myrciaria ciliolata</i>	16	0,13	2,74	11,38	3,45
<i>Calyptanthes strigipes</i>	14	0,11	2,40	9,76	2,96
<i>Picramnia sellowii</i>	13	0,11	2,23	9,76	2,96
<i>Cestrum sendtnerianum</i>	15	0,12	2,57	7,32	2,22
<i>Adenocalymma comosum</i>	11	0,09	1,89	8,13	2,46
sp10	11	0,09	1,89	6,5	1,97
<i>Eugenia speciosa</i>	10	0,08	1,72	5,69	1,72
<i>Trichilia pallida</i>	9	0,07	1,54	6,5	1,97
<i>Inga</i> sp1	9	0,07	1,54	5,69	1,72
<i>Copaifera langsdorffii</i>	9	0,07	1,54	5,69	1,72
<i>Ixora venulosa</i>	9	0,07	1,54	4,88	1,48
<i>Arrabidaea selloi</i>	8	0,07	1,37	4,07	1,23
<i>Actinostemon concolor</i>	7	0,06	1,20	4,88	1,48
<i>Mollinedia widgrenii</i>	8	0,07	1,37	3,25	0,99
<i>Palicourea marcgravii</i>	7	0,06	1,20	4,07	1,23
<i>Eugenia uniflora</i>	7	0,06	1,20	4,07	1,23
<i>Forsteronia</i> sp2	7	0,06	1,20	4,07	1,23
<i>Trichilia catiguá</i>	6	0,05	1,03	4,88	1,48
<i>Psychotria</i> sp2	8	0,07	1,37	2,44	0,74
<i>Angostura pentandra</i>	7	0,06	1,20	3,25	0,99
<i>Miconia</i> sp1	6	0,05	1,03	4,07	1,23
<i>Psychotria carthagenensis</i>	6	0,05	1,03	3,25	0,99
<i>Banisteriopsis argyrophylla</i>	5	0,04	0,86	3,25	0,99

Espécie	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel
sp2	5	0,04	0,86	3,25	0,99
<i>Coccoloba</i> sp1	4	0,03	0,69	3,25	0,99
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4	0,03	0,69	3,25	0,99
<i>Campomanesia neriiflora</i>	4	0,03	0,69	3,25	0,99
<i>Trichilia elegans</i>	5	0,04	0,86	1,63	0,49
<i>Casearia sylvestris</i>	4	0,03	0,69	2,44	0,74
<i>Cariniana legalis</i>	4	0,03	0,69	2,44	0,74
<i>Andira fraxinifolia</i>	4	0,03	0,69	2,44	0,74
<i>Forsteronia</i> sp1	4	0,03	0,69	1,63	0,49
<i>Calophyllum brasiliense</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Serjania laruotteana</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Endlicheria paniculata</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Macfadiena unguis cati</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Psychotria suterella</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
sp1	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	3	0,02	0,51	2,44	0,74
<i>Galipea jasminiflora</i>	3	0,02	0,51	1,63	0,49
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	0,02	0,51	1,63	0,49
<i>Thinouia</i> sp1	3	0,02	0,51	1,63	0,49
<i>Pfaffia paniculata</i>	3	0,02	0,51	1,63	0,49
sp4	3	0,02	0,51	1,63	0,49
<i>Mollinedia schottiana</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Paullinia spicata</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Inga marginata</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Eugenia moraviana</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Duguetia lanceolata</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Trichilia clausseni</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	2	0,02	0,34	1,63	0,49
<i>Citrus limonum</i>	2	0,02	0,34	0,81	0,25
<i>Eugenia blastantha</i>	2	0,02	0,34	0,81	0,25
<i>Maytenus aquifolia</i>	2	0,02	0,34	0,81	0,25
<i>Guarea kunthiana</i>	2	0,02	0,34	0,81	0,25
<i>Piper glabratum</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Psychotria sirterelia</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
sp7	1	0,01	0,17	0,81	0,25
sp6	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Urera</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Serjania</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Syzygium jambos</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Petrea</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Piper amalago</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25

Espécie	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel
<i>Croton floribundus</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
sp9	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Jacaranda micranta</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Anemopaegma</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Arrabidaea</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
sp13	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Petrea</i> sp11	1	0,01	0,17	0,81	0,25
sp12	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Aspidosperma</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Clytostoma campanulatum</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Eucalyptus</i> sp1	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	0,01	0,17	0,81	0,25

A figura 14 em relação aos parâmetros fitossociológicos apresentados na tabela 3, demonstra através de um histograma em barras as dez espécies mais destacadas na Mata da AFA em relação à densidade relativa (DeRel) e à Frequência relativa (FrRel).

Figura 14 - Parâmetros fitossociológicos das dez espécies mais abundantes encontradas no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: DeRel = densidade relativa (%) e FrRel= Frequência relativa(%).



4.2 Relações Fitossociológicas da Regeneração Natural entre os Núcleos Estudados da Mata Ciliar da AFA

Na tabela 4 estão listados alguns parâmetros fitossociológicos calculados para o trecho de mata ciliar estudado, bem como para os quatro núcleos de parcelas que amostraram o trecho de mata em questão.

Tabela 4 - Relações Fitossociológicas envolvendo o trecho de mata analisado, bem como os quatro Núcleos que amostraram a regeneração natural na Mata Ciliar da AFA em Pirassununga-SP.

Parâmetros	Área Total Amostrada	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D
No. de indivíduos (ni)	583	149	147	156	131
No. de Espécies	93	55	44	29	36
No. de Famílias	35	23	21	17	23
No. de Amostras	123	30	31	31	31
Densidade (ni/m ²)	4,74	4,96	4,74	5,03	4,22
Área total da amostra (m ²)	123	30	31	31	31
Altura - média (cm)	49,82	49,5	49,74	53,11	46,34
Índice Shannon-Wiener (H')	3,84	3,51	3,42	2,6	3,14
Equabilidade de Pielou (J')	0,85	0,88	0,91	0,77	0,88
Índice Simpson (D')	0,034	0,049	0,038	0,111	0,057
1/D'	29,423	20,381	26,562	9,029	17,485
1 - D'	0,966	0,951	0,962	0,889	0,943

Na análise dos parâmetros fitossociológicos, percebe-se que o núcleo que apresentou o maior número de indivíduos coletados foi o Núcleo C, possuindo maior densidade que os demais e tendo as espécies com maior frequência *Psychotria* sp1, *Coussarea* sp1, *Ocotea Puberula* e *Picramnia sellowii*, representando 57,05% das espécies amostradas no núcleo.

Em relação ao número de espécies, o Núcleo A foi o mais representativo, com 55 espécies, sendo 19 espécies somente amostradas no Núcleo A (*Anemopaegma* sp1, *Aspidosperma* sp1, *Blepharocalyx salicifolius*, *Cardiospermum grandiflorum*, *Chrysophyllum marginatum*, *Clytostoma campanulatum*, *Forsteronia* sp1, *Guarea kunthiana*, *Guettarda viburnoides*, *Hymenaea courbaril*, *Jacaranda micranta*, *Maytenus aquifolia*, *Nectandra megapotamica*, *Pfaffia paniculata*, *Rhamnidium elaeocarpum*, sp12, sp13, sp4 e *Zanthoxylum riedelianum*).

O número de famílias identificadas também foi maior no Núcleo A, tendo destaque as famílias Euphorbiaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Fabaceae (Leguminosae), Apocynaceae, Violaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Melastomataceae, com maior densidade e frequência (Anexo D – Parâmetros Fitossociológicos de Famílias).

A altura média observada entre os regenerantes foi muito semelhante, variando pouco entre os núcleos.

Quanto à relação dos índices ecológicos entre os núcleos, de forma geral, ocorreram pequenas variações, com exceção ao menor valor de diversidade de Shannon e de Simpson

(1/D') encontrado no Núcleo C, e o maior valor de dominância de Simpson observado nesse mesmo núcleo.

As tabelas 4.1; 4.2; 4.3 e 4.4 apresentam os parâmetros fitossociológicos calculados para cada núcleo das dez espécies que mais se destacaram em importância, em função de elevados valores de frequência e densidade.

Tabela 4.1- Descritores fitossociológicos calculados para as dez espécies mais abundantes encontradas no Núcleo A do trecho da Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: NI = Número de Indivíduos; DeAbs= Densidade Absoluta; DeRel= Densidade Relativa, FrAbs= Frequência Absoluta, FrRel= Frequência Relativa (%) e AltMéd (cm)= Média de altura.

Espécies	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel	AltMéd
<i>Actinostemon communis</i>	28	0,933	18,79	26,67	7,41	55,00
<i>Psychotria</i> sp1	8	0,267	5,37	23,33	6,48	50,63
<i>Adenocalymma comosum</i>	7	0,233	4,7	23,33	6,48	45,00
sp10	7	0,233	4,7	20	5,56	39,29
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	6	0,200	4,03	16,67	4,63	47,50
<i>Guarea macrophylla</i>	6	0,200	4,03	16,67	4,63	45,00
<i>Angostura pentandra</i>	6	0,200	4,03	10	2,78	39,17
<i>Forsteronia</i> sp1	4	0,133	2,68	6,67	1,85	31,25
<i>Eugenia uniflora</i>	4	0,133	2,68	6,67	1,85	52,50
<i>Psychotria carthagenensis</i>	4	0,133	2,68	6,67	1,85	58,75

Tabela 4.2 – Descritores fitossociológicos calculados para as dez espécies mais abundantes encontradas no Núcleo B do trecho da Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: NI = Número de Indivíduos; DeAbs= Densidade Absoluta; DeRel = Densidade Relativa, FrAbs= Frequência Absoluta, FrRel= Frequência Relativa (%) e AltMéd (cm)= Média de altura.

Espécies	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel	AltMéd
<i>Actinostemon communis</i>	17	0,548	11,56	22,58	6,67	52,94
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	11	0,355	7,48	22,58	6,67	58,18
<i>Calyptanthus strigipes</i>	10	0,323	6,8	25,81	7,62	50,50
<i>Mollinedia widgrenii</i>	8	0,258	5,44	12,9	3,81	43,75
<i>Psychotria</i> sp2	8	0,258	5,44	9,68	2,86	45,00
<i>Actinostemon concolor</i>	6	0,194	4,08	16,13	4,76	55,00
<i>Ixora venulosa</i>	6	0,194	4,08	12,9	3,81	50,33
<i>Myrciaria ciliolata</i>	5	0,161	3,4	16,13	4,76	55,00
<i>Eugenia speciosa</i>	6	0,194	4,08	9,68	2,86	55,00
<i>Coussarea</i> sp1	5	0,161	3,4	12,9	3,81	61,00

Tabela 4.3- Descritores fitossociológicos calculados para as dez espécies mais abundantes encontradas no Núcleo C do trecho da Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: NI = Número de Indivíduos; DeAbs= Densidade Absoluta; DeRel = Densidade Relativa, FrAbs=Freqüência Absoluta, FrRel=Freqüência Relativa (%) e AltMéd (cm)=Média de altura.

Espécies	NI	AbsDe	RelDe	AbsFr	RelFr	MédAlt
<i>Psychotria</i> sp1	35	1,129	22,44	48,39	16,3	49,43
<i>Coussarea</i> sp1	31	1,000	19,87	32,26	10,87	52,10
<i>Ocotea puberula</i>	13	0,419	8,33	22,58	7,61	55,77
<i>Picramnia sellowii</i>	10	0,323	6,41	29,03	9,78	55,50
<i>Myrciaria ciliolata</i>	9	0,290	5,77	22,58	7,61	66,11
<i>Guarea macrophylla</i>	8	0,258	5,13	22,58	7,61	47,50
<i>Cestrum sendtnerianum</i>	10	0,323	6,41	12,9	4,35	58,00
<i>Eugenia florida</i>	6	0,194	3,85	19,35	6,52	50,00
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	7	0,226	4,49	6,45	2,17	51,43
<i>Casearia sylvestris</i>	4	0,129	2,56	9,68	3,26	47,50

Tabela 4.4- Descritores fitossociológicos calculados para as dez espécies mais abundantes encontradas no Núcleo D do trecho da Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: NI = Número de Indivíduos; DeAbs= Densidade Absoluta; DeRel = Densidade Relativa, FrAbs=Freqüência Absoluta, FrRel=Freqüência Relativa (%) e AltMéd (cm)=Média de altura.

Espécies	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel	AltMéd
<i>Eugenia florida</i>	23	0,742	17,56	48,39	14,85	44,78
<i>Psychotria</i> sp1	10	0,323	7,63	29,03	8,91	48,50
<i>Guarea macrophylla</i>	11	0,355	8,4	22,58	6,93	41,82
<i>Inga</i> sp1	9	0,290	6,87	22,58	6,93	38,33
<i>Arrabidaea selloi</i>	7	0,226	5,34	12,9	3,96	41,43
<i>Copaifera langsdorffii</i>	6	0,194	4,58	12,9	3,96	47,50
<i>Calyptranthes strigipes</i>	4	0,129	3,05	12,9	3,96	40,00
<i>Coccoloba</i> sp1	4	0,129	3,05	12,9	3,96	41,25
<i>Trichilia pallida</i>	4	0,129	3,05	12,9	3,96	56,25
<i>Trichilia elegans</i>	5	0,161	3,82	6,45	1,98	44,00

As espécies *Copaifera langsdorffii*, *Coussarea* sp1, *Eugenia florida*, *Eugenia speciosa*, *Guarea macrophylla*, *Miconia* sp1, *Ocotea puberula* e *Psychotria* sp1, encontram-se distribuídas ao longo dos quatro núcleos amostrados.

Actinostemon communis, *Cestrum sendtnerianum*, *Eugenia uniflora*, *Forsteronia* sp2, *Hybanthus atropurpureus*, *Ixora venulosa*, *Myrciaria ciliolata*, *Picramnia sellowii*,

Psychotria carthagenensis, *Psychotria suterella*, sp1, *Trichilia pallida*, *Psychotria carthagenensis* estão presentes em pelo menos três núcleos.

Durante a realização do levantamento da regeneração natural foram amostrados regenerantes da espécie de *Cariniana legalis* nos núcleos A e B. O Núcleo A está situado mais próximo do trecho em que esta espécie milenar ocorre. Outra espécie pertencente ao mesmo gênero que não foi coletada, mas apenas identificada através de um indivíduo arbóreo adulto, foi a *Cariniana estrellensis* (Jequitibá-branco), encontrada no Núcleo A, indicando a sua existência no remanescente florestal.

Foi observada a presença de três espécies exóticas em três núcleos distintos, *Eucalyptus* sp1, *Citrus limonum* e *Syzygium jambos*. No entorno da área de estudo, existe a ocorrência de reflorestamentos com espécies de *Eucalyptus* em alguns locais. A espécie de *Syzygium jambos* foi implantada na AFA como espécie de arborização e possivelmente introduzida na Mata Ciliar por algum dispersor zoocórico.

A presença de *Citrus limonum* deve-se à sua introdução pelos pescadores ao redor dos pesqueiros, utilizados como área de pesca e lazer.

A ocorrência de bambuzais no Núcleo C foi bastante frequente e um pouco menos no Núcleo D. Estas moitas não foram contabilizadas no levantamento do trecho estudado, contudo sua existência deve ser investigada como forma integrante ou não do processo da regeneração natural.

Através desse levantamento fitossociológico, se verificou as espécies que foram comuns aos núcleos, bem como suas densidades e frequências e as espécies que foram específicas a determinados trechos.

Comparações florísticas entre remanescentes de Florestas Ciliares, em escala local, têm mostrado que essas áreas podem ser diversas entre si, com valores de similaridade muito baixos (OLIVEIRA FILHO, RATTER, SHEPHERD, 1990). Essas diferenças podem ser decorrentes de variações em fatores ambientais locais como luz e umidade, os quais podem ser influenciados pela altitude, resultando em uma heterogeneidade ambiental gradual ao longo do curso dos rios (FELFILI, 1995).

Gonzaga (2013) comparou a similaridade florística de três estratos de quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual distribuídos na bacia do São Francisco. Os quatro fragmentos e os três estratos apresentaram baixas relações florísticas (similaridade abaixo de 50%) e flora distinta entre as áreas, podendo o baixo compartilhamento de espécies ser reflexo de variações ambientais ao longo do tempo.

A similaridade florística geralmente é alta quando se considera o mesmo tipo de unidade vegetacional, a proximidade espacial e a ocorrência das áreas analisadas na mesma bacia hidrográfica (RODRIGUES, NAVE, 2000).

A tabela 5 apresenta os valores calculados do índice de Sorensen entre cada núcleo do trecho ciliar da Mata da AFA. Esses valores, em se tratando de Mata Ciliar, apesar de serem, em sua maioria, inferiores a 50%, traduzem uma semelhança florística considerável, ocorrendo uma diferença entre o maior e menor valor de similaridade de apenas 10%. Tal aspecto pode ser um indicativo de que existe no banco de plântulas um mesmo grupo de espécies que se distribui entre os núcleos, não ocorrendo em manchas pontuais ao longo do trecho de mata amostrado.

Tabela 5 - Similaridade de Sorensen (Ss) entre os quatro Núcleos amostrados da Mata Ciliar.

Núcleos	Similaridade de Sorensen (Ss)
A-B	0,525
A-C	0,428
A-D	0,395
B-C	0,438
B-D	0,425
C-D	0,461

As espécies que ocorreram em cada núcleo foram caracterizadas, quanto à síndrome de dispersão e classes sucessionais (vide Anexo A). A partir dos resultados foram realizados cálculos percentuais envolvendo as síndromes de dispersão (Fig.16) e os grupos sucessionais das espécies registradas (Fig.17).

Quanto à dispersão, segundo Haven, Evert e Eichhorn (2001) as sementes podem ser classificadas em quatro tipos: anemocóricas (sementes dispersas pelo vento), autocóricas (a dispersão de sementes é feita pela própria planta), barocóricas (a disseminação do fruto ocorre em função do próprio peso, sendo secundariamente dispersa por animais) e Zoocóricas (a dispersão do fruto se dá por animais).

A síndrome de zoocoria foi a mais frequente (59,55%), indicando o elevado número de espécies cujos frutos são dispersos, em função do forrageamento da fauna local. A segunda síndrome mais abundante foi a anemocórica com 16,8% das espécies representantes, seguida das espécies autocóricas com apenas 5,61%.

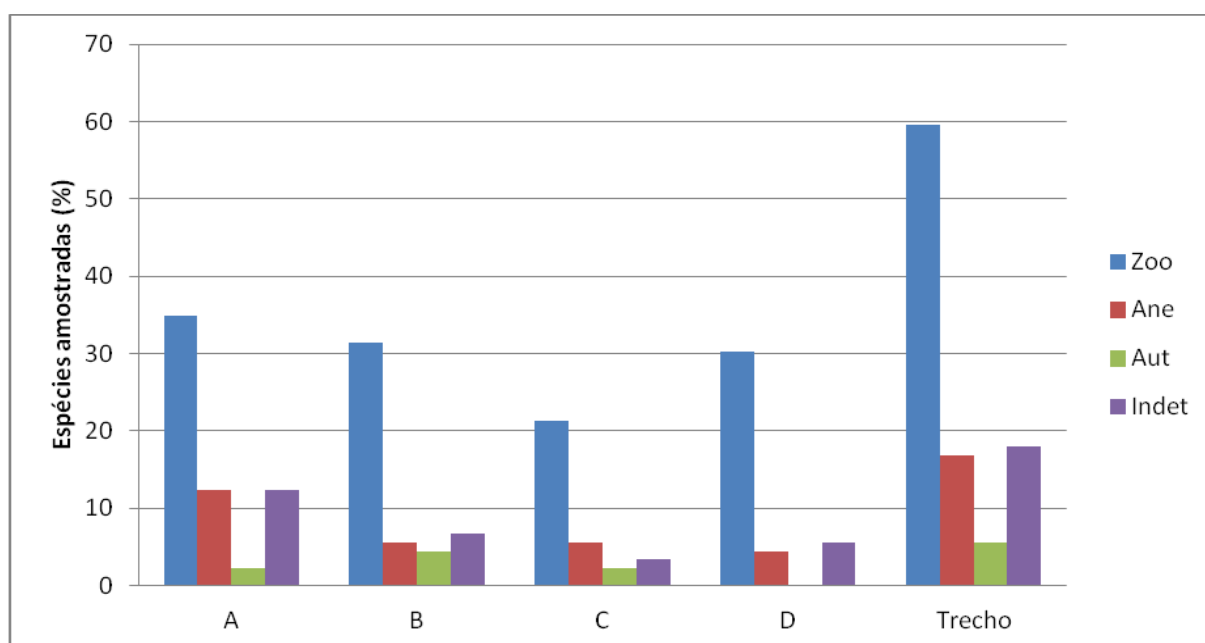
Os Núcleos também seguiram o mesmo padrão de síndromes de dispersão que a mata como um todo, expressando a zoocoria como síndrome mais abundante, seguida da anemocoria e autocoria, sendo que a variação de porcentagem de espécies zoocóricas entre os Núcleos foi de 21,34% a 34,83%; para a anemocoria de 4,49% a 12,35%; e de autocoria de 0 a 4,49%. Os indivíduos não identificados representaram 17,97% das espécies amostradas na mata.

Carmo e Morellato (2000) na “Mata-dos-Macacos”, Bacia do Rio Tibagi, amostraram 261 espécies arbóreas-arbustivas, onde 67,8% dos representantes foram espécies zoocóricas, 15,7% anemocóricas e 7,7% apresentaram outras formas de dispersão.

Em estudo realizado na vegetação ciliar remanescente do Município de Conchal-SP (AQUINO, BARBOSA, 2009), através do levantamento de 99 espécies arbóreas e arbustivas, a zoocoria foi identificada em 64,6% dos casos, seguida pela anemocoria com 20,2% e autocoria com 8,1%, outras formas de dispersão e não identificadas representaram 40% dos casos.

Comparando-se os valores obtidos (Fig.16) com os dois trabalhos acima mencionados, verifica-se que as indicações para a área do presente estudo acompanham os valores da literatura, tendo uma maior representatividade da zoocoria, seguida da anemocoria e demais casos.

Figura 16 – Histograma da porcentagem de espécies e suas síndromes de dispersão entre os Núcleos e o trecho amostrado de Mata Ciliar.



Segundo Saravy e colaboradores (2003) a dispersão de sementes é realizada mais eficientemente pela fauna, daí a importância na conservação de corredores ecológicos, que possibilitam a disseminação de espécies de um fragmento para outro, aumentando a sobrevivência de plântulas, e suas chances de germinar e não competir com a árvore matriz.

É importante lembrar que as matas ciliares funcionam como um corredor condutor ou dispersor, incluindo o fluxo para a migração sazonal de determinadas espécies, para o forrageio, exploração e procura de parceiros para a reprodução (KORMAN, 2003).

Considerando-se o grupo funcional que envolve as classes sucessionais de espécies, as mesmas foram agrupadas de acordo com sua ocorrência dentro das fases que caracterizam o início da sucessão (Fig. 17), que seriam as espécies pioneiras (P), e aquelas que ocorrem em fases mais avançadas, envolvendo as não pioneiras (NP). Aquelas espécies sem indicação de classe sucessional formaram um grupo à parte.

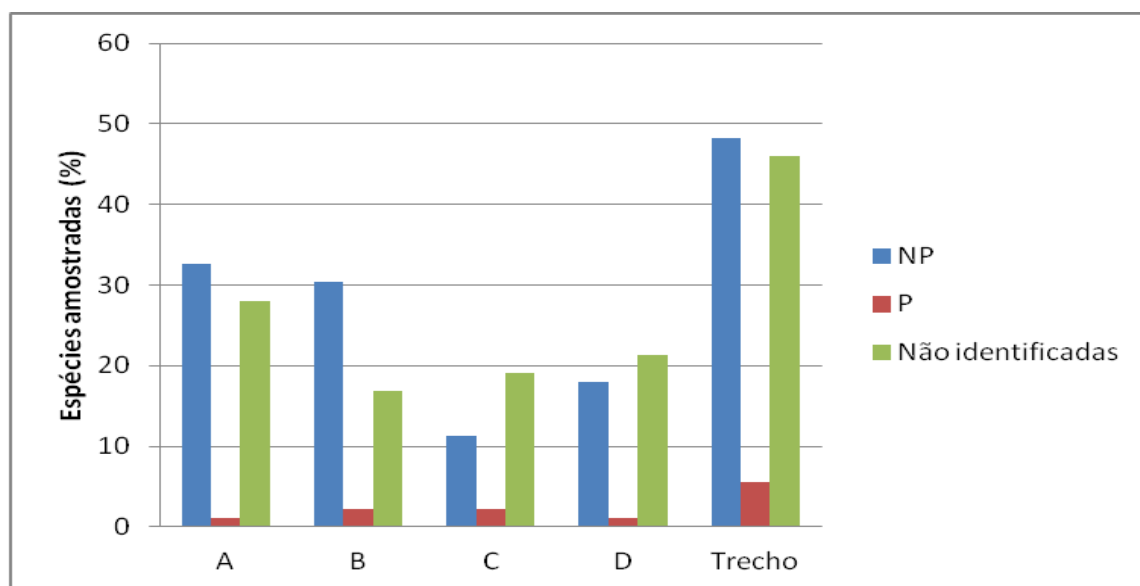
Entre as classes sucessionais das espécies arbóreas e arbustivas identificadas, chamam atenção as espécies não pioneiras, representando quase 50% das espécies nos trechos estudados e variando de 11,23% a 32,58% entre os Núcleos. As pioneiras foram representadas por apenas 5,61% das espécies levantadas, tendo uma variação de 1,12% a 2,24% entre os Núcleos. As demais espécies não identificadas, compostas em sua maioria por lianas lenhosas, corresponderam a 46,06% dos casos.

Dentro do sistema de classificação dos grupos sucessionais de espécies, a guilda de lianas não é computada, considerando-se dentro desse sistema apenas as espécies lenhosas arbóreas de porte baixo, médio e alto. Dessa forma, é importante lembrar que na figura 17 a coluna que corresponde ao grupo das espécies não identificadas e que se sobressai, juntamente com aquela que se refere à classe de não pioneiras, no presente trabalho, corresponde à forma de vida das lianas.

No estudo de Aquino e Barbosa (2009) das 99 espécies registradas, aproximadamente, 13% foram compostas de pioneiras, 49% de não pioneiras, 13% não foram identificadas e 1% de representantes exóticos.

Na caracterização sucessional de fragmentos ciliares em Rio Claro-SP (CARDOSO LEITE et al., 2004) foram amostradas 40 espécies, pertencentes a 24 famílias, onde houve predomínio de espécies pioneiras, com aproximadamente 60%. As não pioneiras foram representadas por 32% das espécies e 8% não tiveram sua classe sucessional caracterizada. O predomínio de espécies pioneiras foi decorrente dos fragmentos amostrados terem sofrido perturbações recentes.

Figura 17– Histograma da porcentagem de espécies e suas classes sucessionais nos Núcleos e no trecho amostrado de Mata Ciliar.



Os valores mais próximos ao estudo da mata ciliar da AFA estão representados pelo trabalho de Aquino e Barbosa (2009), que obteve 49% de espécies não pioneiras. O estudo de Cardoso Leite serve de indicador da influência de perturbações antrópicas em remanescentes florestais e das conseqüências sobre a regeneração.

4.3 Relações da Estrutura de habitat entre os Núcleos Estudados da Mata Ciliar da AFA.

Relacionando-se os valores de diversidade (H'), densidade (d), riqueza (S) e equabilidade (J') entre os núcleos do trecho da Mata da AFA, utilizando-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, os valores obtidos de “p” foram todos maiores do que 0,05. Dessa forma, a hipótese de nulidade foi aceita, o que é um indicativo de que os parâmetros acima mencionados não podem ser considerados como significativamente distintos entre os núcleos de vegetação estudados (Anexo B).

Quanto aos parâmetros envolvendo estrutura de habitat, para os resultados decorrentes da comparação entre os núcleos, só serão apresentados os valores resultantes da aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para valores de $p < 0,05$, quando a hipótese nula é rejeitada, indicando que ocorre uma diferença significativa entre os núcleos quanto ao parâmetro analisado.

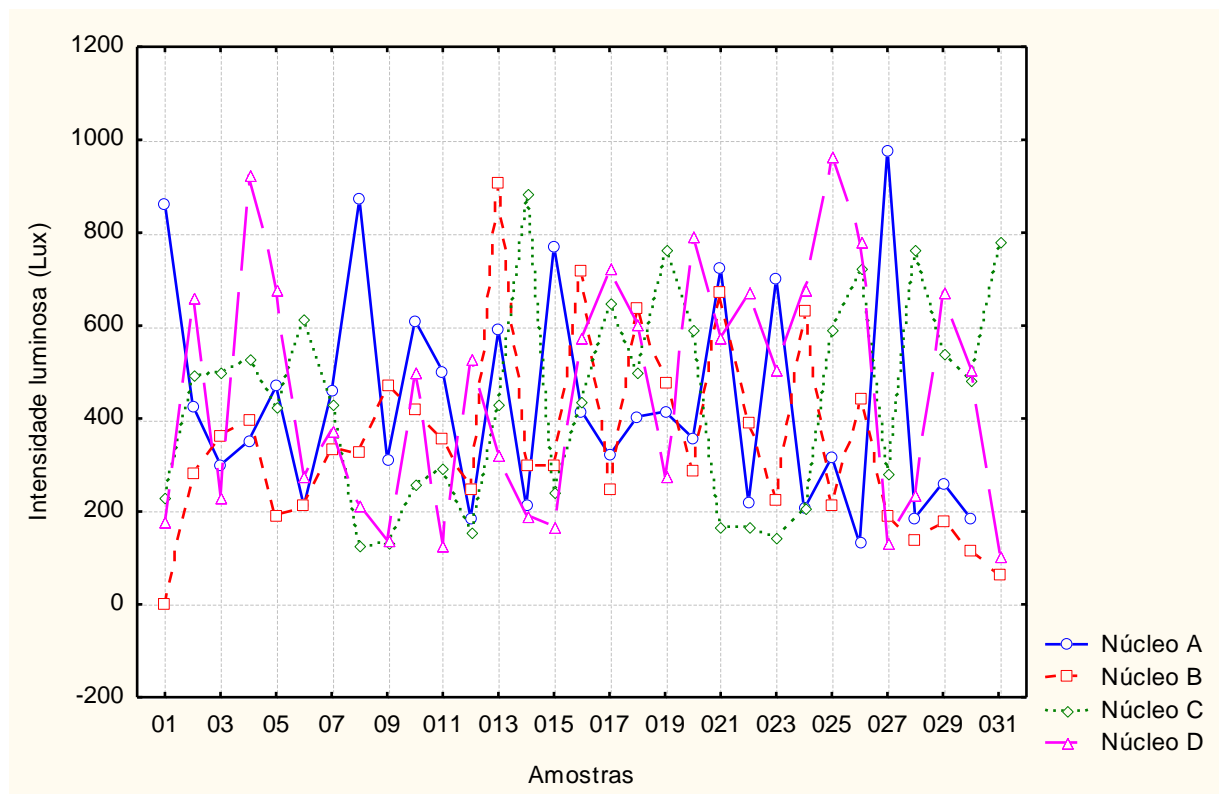
A intensidade de luz no interior das parcelas (Fig.18) mostrou ampla variação entre os microssítios, ocorrendo com uma amplitude de leitura na faixa de 10 a 1000 Lux, não tendo apresentado diferenças significativas entre os núcleos quanto aos valores mensurados

(Kruskal-Wallis = 3,514523159; $p=0,318883395$). Não foi observado um padrão diferenciado na intensidade de luz que caracteriza distintamente qualquer um dos quatro núcleos do trecho de mata estudado.

No ambiente florestal, a quantidade e a qualidade da luz podem ser modificadas antes de atingir o solo da floresta, e por este motivo, as espécies apresentam adaptações para o crescimento sob maior ou menor influência da luminosidade. Espécies de crescimento rápido podem aumentar inúmeras vezes sua taxa fotossintética e de germinação, recrutando e desenvolvendo com a incidência de maior intensidade luminosa. Por outro lado, plantas de crescimento lento apresentam adaptações a ambientes sombreados, como a maior área foliar, para aproveitar ao máximo a quantidade de luz presente no sub-bosque (MELLO et al., 2004).

A luz, fonte primária de energia na fotossíntese, é parte da radiação eletromagnética que é visível ao olho humano. Essa faixa do espectro de radiação eletromagnética também é chamada "radiação fotossinteticamente ativa". Para que a fotossíntese ocorra, os pigmentos fotossintéticos (clorofilas) devem absorver a energia de um fóton de dado comprimento de onda e, então, utilizar essa energia para iniciar uma cadeia de eventos da fase fotoquímica da fotossíntese (LARCHER, 1975).

Figura 18 – Valores da intensidade de luz no ambiente entre os Núcleos A,B,C e D do trecho de Mata Ciliar.



Com o intuito de analisar a faixa de radiação fotossinteticamente ativa entre os núcleos amostrados, comparou-se a intensidade do espectro luminoso em duas medidas de altura em relação ao nível do solo, 30 e 50cm.

Nas duas faixas de altura da vegetação, houve diferenças quanto aos resultados no Teste Kruskal-Wallis. A diferença existiu na comparação dos núcleos A-C, B-C e B-D para a faixa de 30cm e entre os núcleos B-C e B-D para a faixa de 50cm.

As figuras 19 e 20 mostram os picos de variação da radiação fotossinteticamente ativa a 30cm do solo onde a faixa mais intensa de radiação foi no Núcleo B com quase $600 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ e a faixa a 50cm do solo, teve como pico o valor de $1100 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ encontrado no Núcleo D.

As tabelas 6 e 7 apresentam os valores de Kruskal-Wallis e o valor de “p” correspondente. Os fatores comparados, a diferença observada e crítica entre os núcleos, estão apresentados nas tabelas 6.1. e 7.1.

Tabela 6 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores da radiação fotossinteticamente ativa a 30cm do solo entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	22,20873573
Graus de Liberdade	3
P-valor	5,90221E-05

Tabela 6.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	8,114516129	24,08869998	Não
A – C	29,74032258	24,08869998	Sim
A – D	19,83709677	24,08869998	Não
B – C	37,85483871	23,8904357	Sim
B – D	27,9516129	23,8904357	Sim
C – D	9,903225806	23,8904357	Não

Existe uma variação significativa nos valores da radiação fotossinteticamente ativa entre alguns núcleos, tanto a 30cm quanto a 50 cm de altura do solo. Essa diferença entre os núcleos pode ser devido à ocorrência pontual de algumas clareiras próximas aos microssítios levando a variações espectrais de leitura entre os núcleos. É oportuno lembrar que a luz que incide diretamente nos estratos inferiores tem uma diferente qualidade espectral daquela próxima ao dossel fechado (TOLENTINO, NUNES, 2008). Nos trechos da mata correspondente à projeção da clareira ocorre maior radiação fotossinteticamente ativa, determinante do crescimento e desenvolvimento das espécies de plantas (WHITMORE, 1989). Assim, alguns autores assumem a intensidade da radiação incidente como o principal fator que interfere no desenvolvimento das plantas, sendo os demais eventos microclimáticos dependentes desta variável (WHITMORE, 1989; MEIRA NETO, MARTINS, SOUZA, 2005).

O teste de Kruskal-Wallis indicou uma diferença significativa na relação entre o Núcleo B e C para os valores de cobertura de dossel (Tabs. 8 e 8.1), sendo que o Núcleo B obteve a maior média de cobertura com 75,97% e o Núcleo C a menor média (66,51%), porém uma amplitude de variação dos valores encontrados maior, quando relacionados aos outros trechos ciliares (Fig. 21).

Algumas evidências indicam que a maioria das espécies arbóreas tropicais requer abertura de dossel, com concomitante incremento de incidência luminosa em algum momento de sua vida para que possam atingir a maturidade reprodutiva (DENSLOW, 1980; MARQUIS, YOUNG, BRAKER, 1986; DIRZO et al., 1992; PIRES O'BRIEN, O'BRIEN, 1995). Florestas tropicais maduras e perenifólias geram uma densa cobertura vegetal, proporcionando pouca incidência da radiação solar no estrato inferior da mata, o que dificulta o estabelecimento e o crescimento de plântulas, que ocupam esse estrato (RACH, 1989).

A cobertura do dossel é importante, pois promove a criação de novos nichos sob a forma de novas fontes de alimentos, novos abrigos e esconderijos, bem como novas áreas para a interação com outras espécies. Estima-se que 70% a 90 % da vida na floresta encontra-se no dossel (BUTLER, 2008).

Figura 19 – Valores da Radiação Fotossinteticamente Ativa a 30cm do solo nos quatro Núcleos amostrados no Trecho da Mata Ciliar.

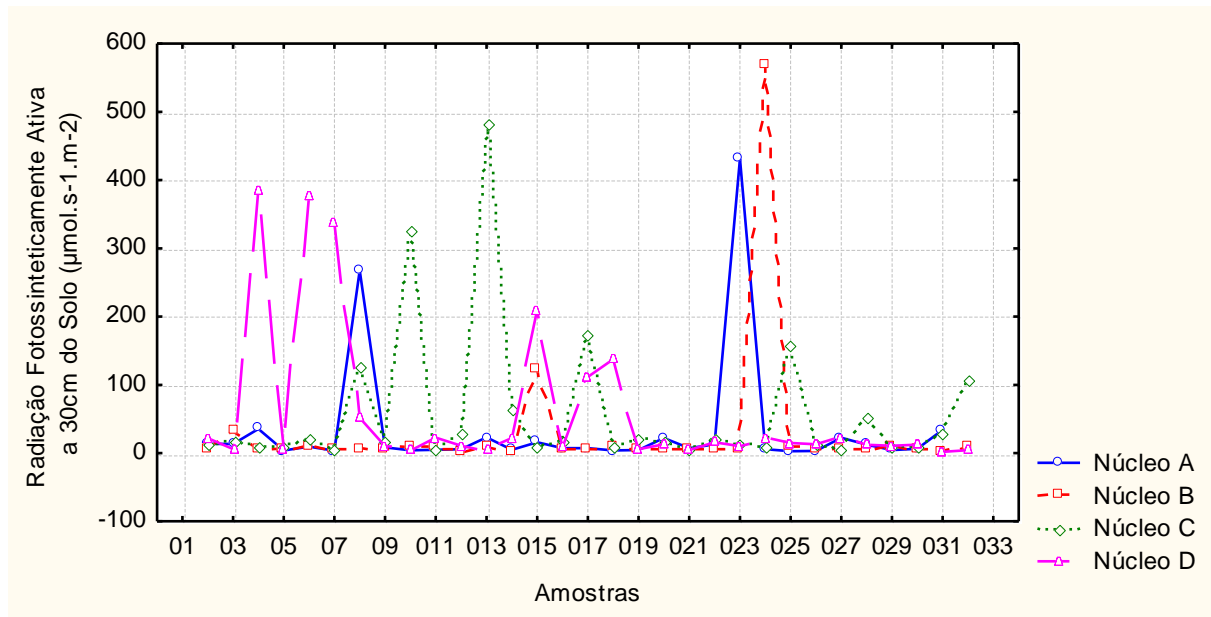


Tabela 7 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores da radiação fotossinteticamente ativa a 50cm do solo entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	14,44330956
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,002359824

Tabela 7.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	6,129032258	24,08869998	Não
A – C	21,53225806	24,08869998	Não
A – D	20,30645161	24,08869998	Não
B – C	27,66129032	23,8904357	Sim
B – D	26,43548387	23,8904357	Sim
C – D	1,225806452	23,8904357	Não

Figura 20 – Valores da Radiação Fotossinteticamente Ativa a 50cm do solo nos quatro Núcleos amostrados no Trecho da Mata Ciliar.

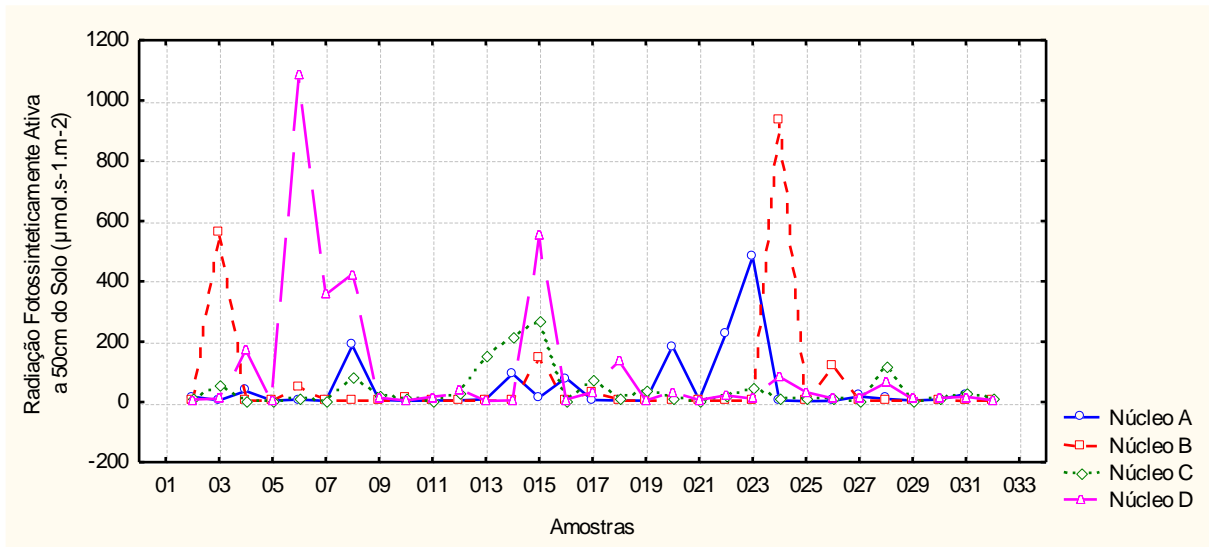


Figura 21 – Valores das Médias da cobertura do estrato superior entre os quatro núcleos do trecho de Mata Ciliar.

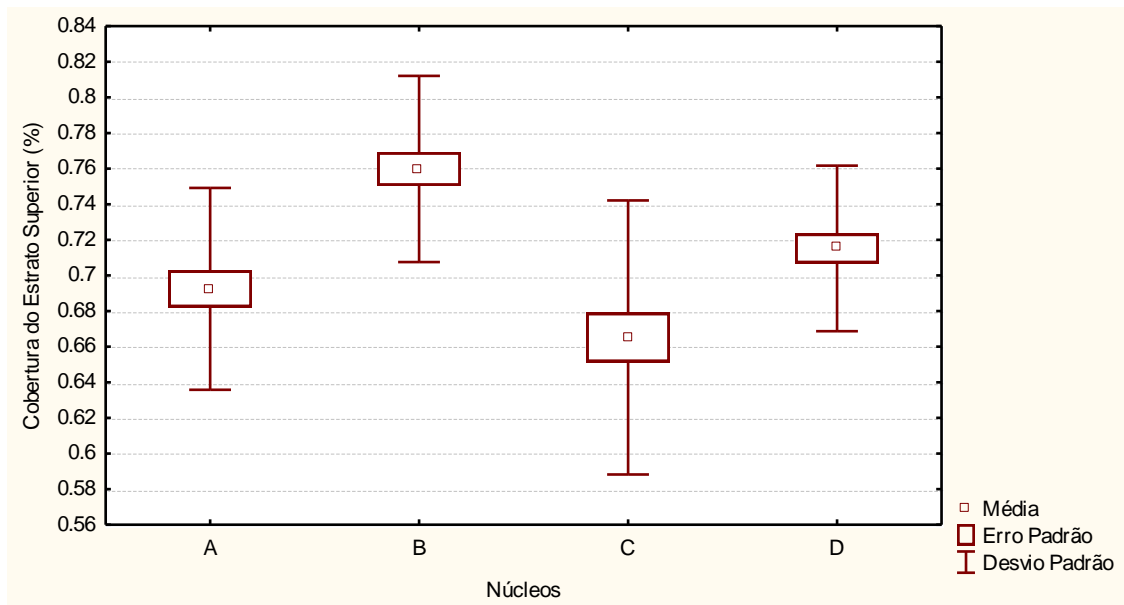


Tabela 8 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores cobertura do estrato superior entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	31,12834725
Graus de Liberdade	3
P-valor	7,98762E-07

Tabela 8.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	37,97311828	24,08869998	Sim
A – C	9,720430108	24,08869998	Não
A – D	12,08602151	24,08869998	Não
B – C	47,69354839	23,8904357	Sim
B – D	25,88709677	23,8904357	Sim
C – D	21,80645161	23,8904357	Não

No interior da mata, geralmente, a temperatura é mais amena e a umidade mais elevada. Por sua vez, nas bordas de mata, a entrada de luz é muito acentuada, o que afeta diretamente a temperatura ambiente e a umidade local, modificando de forma considerável os microhabitats (LAURANCE, 1997).

As espécies de plantas e de animais são frequentemente adaptadas a condições microclimáticas específicas, tais como, níveis de temperatura, de umidade e de luminosidade. Quando uma área de mata é explorada, a abertura de clareiras modifica drasticamente essas condições, o que pode acarretar no desaparecimento local de determinadas espécies (PRIMACK, 1993). De acordo com Murcia (1995), essas condições abióticas interferem nos componentes bióticos como crescimento de plantas, abundância e distribuição de espécies, e relações entre organismos, como a herbivoria.

Na análise da umidade relativa do ar referente aos núcleos de parcelas estudados (Fig.22), verifica-se nitidamente que a média encontrada para a área B é superior e significativamente (Tab.9 e 9.1) distinta das demais áreas. O Núcleo B mostra uma umidade relativa em torno de 75%, enquanto os demais núcleos permanecem abaixo de 60%.

Fator como a umidade relativa do ar, tem estreita relação com a densidade e a cobertura da vegetação. O adensamento da cobertura vegetal tende a diminuir a amplitude de umidade relativa do ar (FARIA et al., 2004).

Figura 22 – Valores das Médias da umidade relativa do ar entre os quatro núcleos do trecho de Mata Ciliar.

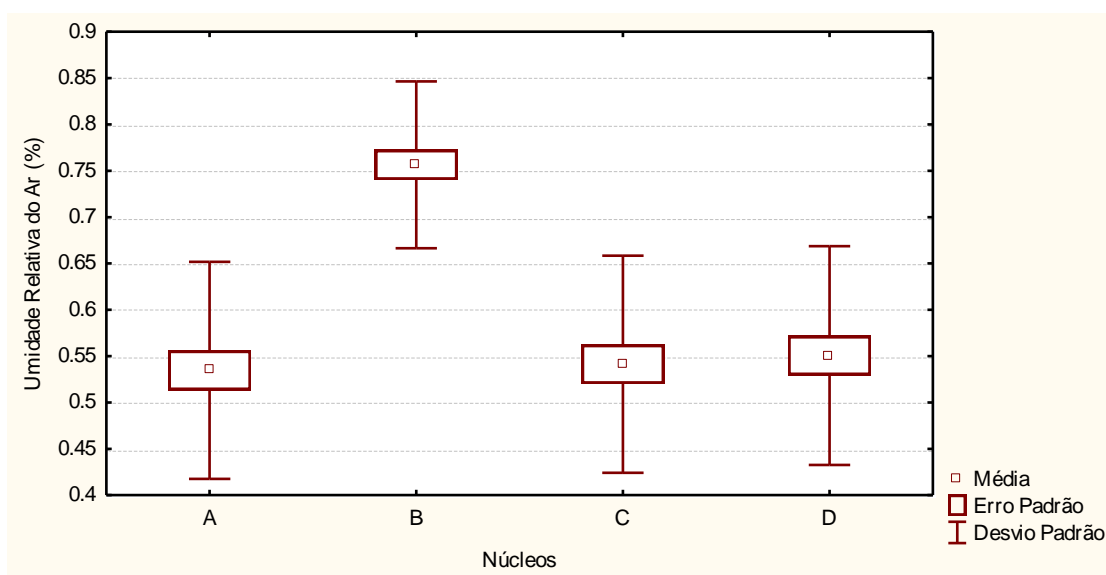


Tabela 9 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de umidade relativa do ar entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	47,62303453
Graus de Liberdade	3
P-valor	2,56145E-10

Tabela 9.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	53,49946237	24,08869998	Sim
A – C	2,741397849	24,08869998	Não
A – D	5,193010753	24,08869998	Não
B – C	50,75806452	23,8904357	Sim
B – D	48,30645161	23,8904357	Sim
C – D	2,451612903	23,8904357	Não

Avaliando-se a disponibilidade de umidade no solo (Fig. 23), que é um fator que afeta tanto os padrões de produção de sementes quanto à germinação, a sobrevivência e o desenvolvimento das plântulas (KHURANA, SINGH, 2001), verificou-se que os Núcleos C e D obtiveram valores bem semelhantes (Fig. 23), enquanto o Núcleo A apresenta a média percentual mais baixa (13%). O Teste de Kruskal-Wallis confirmou a diferença da

percentagem de umidade do solo entre os núcleos A e C, assim como o A e D (Tabs. 10 e 10.1).

Além da umidade relativa do solo, foi avaliada a quantidade de pontos inundados no período da cheia do Rio Moji-Guaçu (março/2013). Através da figura 24, nota-se que o Núcleo C apresentou uma quantidade pontos inundados maior, com 13% do total das 123 amostras.

Figura 23 – Valores das Médias de umidade relativa do solo entre os quatro núcleos do trecho de Mata Ciliar.

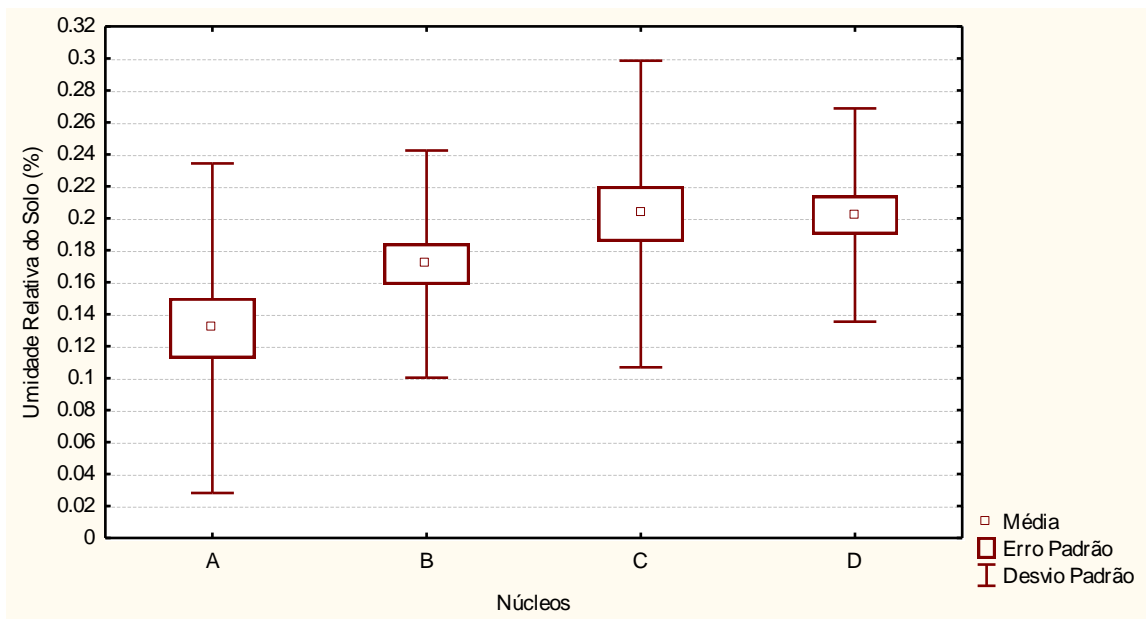


Tabela 10 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores umidade relativa do solo entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

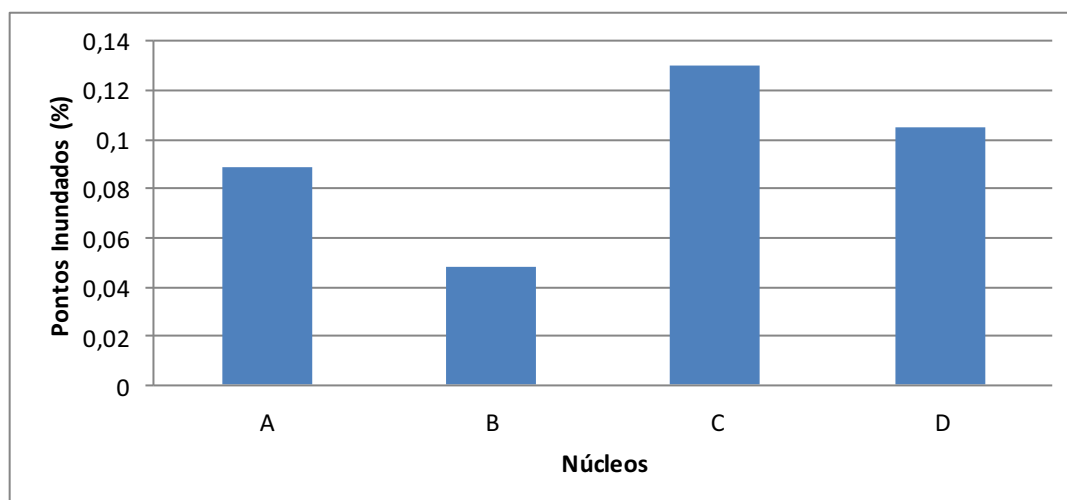
<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	18,00266068
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,000439294

Tabela 10.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	20,87634409	24,08869998	Não
A – C	32,45698925	24,08869998	Sim
A – D	34,61827957	24,08869998	Sim
B – C	11,58064516	23,8904357	Não
B – D	13,74193548	23,8904357	Não
C – D	2,161290323	23,8904357	Não

As inundações provocadas pelo transbordo do rio na sua área de várzea são comuns em se tratando de Matas Ciliares. A quantidade de parcelas inundadas e não inundadas pode ser uma resposta ao relevo e a altura da margem em relação ao nível do rio.

Figura 24 – Porcentagem de microssítios inundados amostrados no período da cheia do Rio Moji-Guaçu. Levantamento realizado em março de 2013.



A deposição de serrapilheira é considerada como a mais importante via de transferência de matéria orgânica e dos nutrientes da vegetação para o solo. De acordo com Bray e Ghoran (1964), o acúmulo de serrapilheira é influenciado por diversos fatores, tais como: tipo de vegetação, espécie, idade, densidade, fatores edafo-climáticos, latitude e umidade do solo. A quantidade e qualidade dos nutrientes fornecidos ao solo pela deposição da serrapilheira são variáveis, sendo dependentes, principalmente, das espécies que compõem a formação florestal e da fertilidade do solo (CUEVAS, MEDINA, 1986; BERTALOT et al., 2004).

A média de profundidade da serrapilheira no Núcleo B (Fig.25) é a mais distinta, com diferenças significativas encontradas quando relacionada ao Núcleo A e C, como indicado pelo Teste de Kruskal-Wallis (Tab. 11 e 11.1).

O Núcleo B apresentou uma maior porcentagem de cobertura do estrato superior, o que pode ter contribuído para o maior acúmulo de serrapilheira nesse núcleo, gerando uma maior espessura da mesma.

A serrapilheira representa a reserva central de elementos minerais e orgânicos em ecossistemas de florestas tropicais, onde os solos são quimicamente pobres e sua decomposição possibilita que os elementos liberados da biomassa vegetal entrem no sistema (MARTIUS et al. 2004).

Avaliando-se a cobertura do estrato herbáceo, através da figura 26, pode-se observar seus valores médios entre os núcleos, sendo de quase 50% a maior média de cobertura desse estrato observada para o Núcleo D. O Teste de Kruskal-Wallis indicou uma diferença significativa na relação de cobertura herbácea entre os Núcleos A e D e entre C e D (Tabs. 12 e 12.1).

Figura 25 – Valores das médias de profundidade da serrapilheira entre os quatro Núcleos da Mata Ciliar.

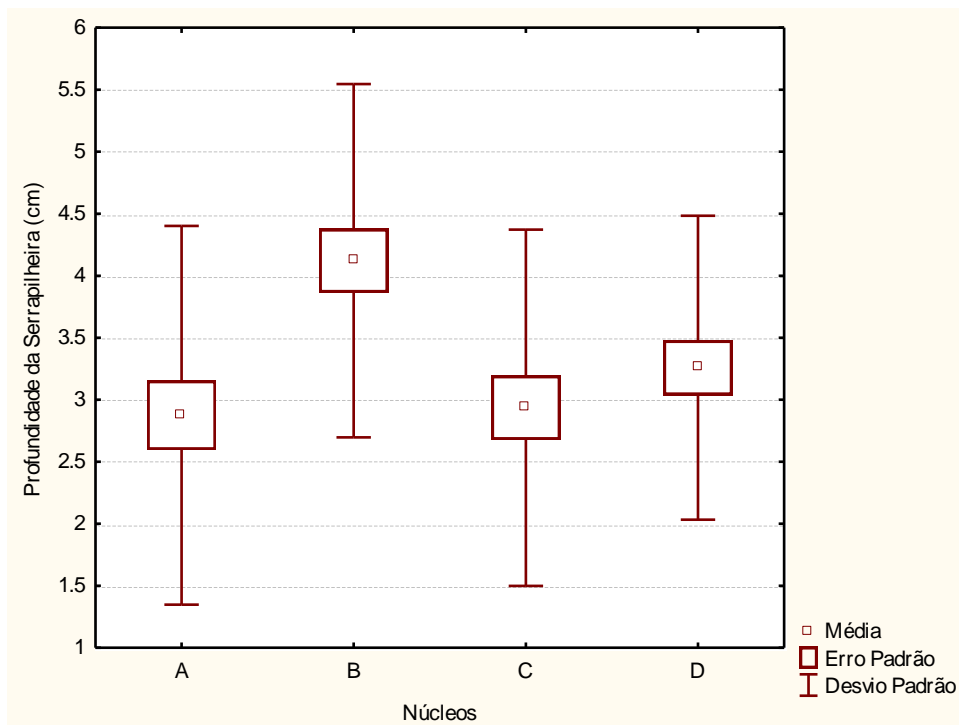


Tabela 11 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de profundidade da serrapilheira entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	13,8975051
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,003048038

Tabela 11.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	29,56774194	24,08869998	Sim
A – C	0,712903226	24,08869998	Não
A – D	11,77741935	24,08869998	Não
B – C	28,85483871	23,8904357	Sim
B – D	17,79032258	23,8904357	Não
C – D	11,06451613	23,8904357	Não

Nos estádios pioneiros da sucessão secundária florestal, o componente herbáceo-subarbustivo é predominante, exercendo importantes funções. Promove a proteção do solo contra erosões, a manutenção das condições térmicas, luminosas e de umidade no nível do solo, bem como a atração de animais, iniciando a retomada das interações planta-animal, favorecendo, dessa forma, a criação de microhábitats propícios para as espécies vegetais e animais (REIS, ZAMBONIN, NAKAZONO, 1999; PEREIRA et al. 2005).

Figura 26 – Valores das Médias da cobertura de herbáceas entre os quatro núcleos do trecho de Mata Ciliar.

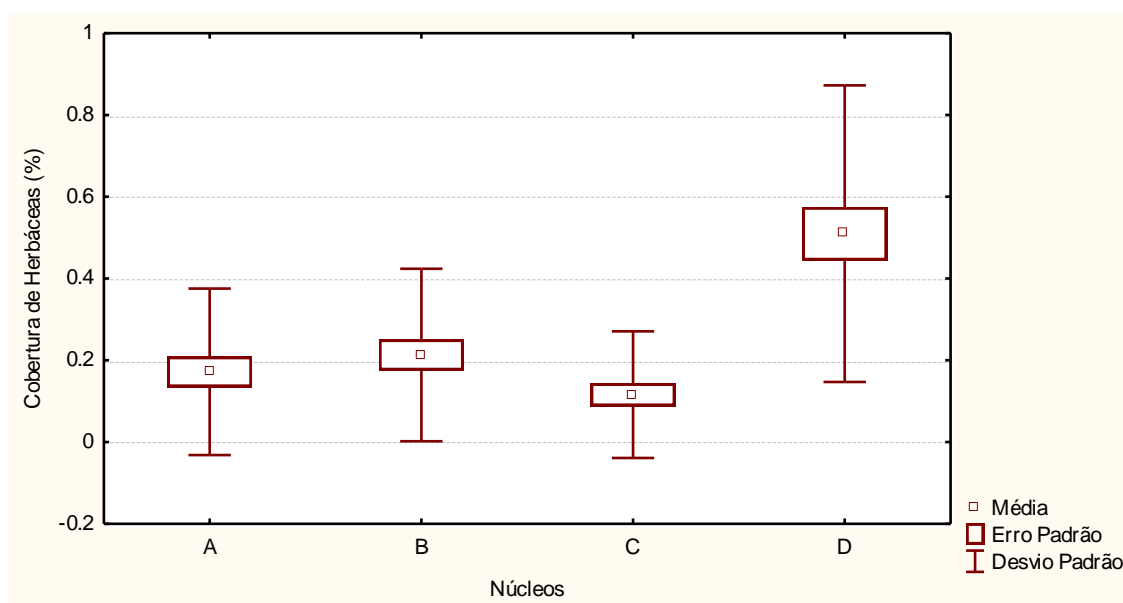


Tabela 12 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de cobertura de herbáceas entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	21,05100801
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,000102739

Tabela 12.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	8,103763441	24,08869998	Não
A – C	8,460752688	24,08869998	Não
A – D	30,97473118	24,08869998	Sim
B – C	16,56451613	23,8904357	Não
B – D	22,87096774	23,8904357	Não
C – D	39,43548387	23,8904357	Sim

Outro parâmetro considerado na relação dos núcleos com sua estrutura de habitat, foi a medição na altura das plântulas (Fig.27), que apresentou uma média variando entre 46 e 53cm. O Teste de Kruskal-Wallis (Tab. 13 e 13.1) indicou a ocorrência significativa nos valores de altura da regeneração natural apenas quando comparado o Núcleo C ao D.

Figura 27 – Valores das médias de altura das plântulas amostradas nos quatro Núcleos da Mata Ciliar.

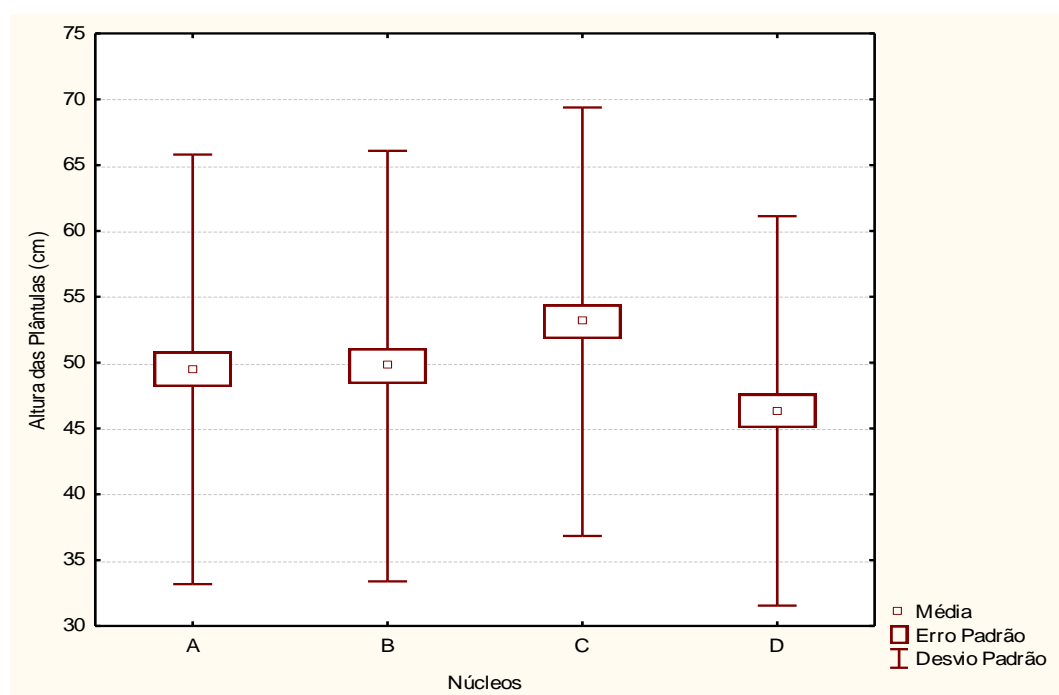


Tabela 13 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de altura das plântulas entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	12,04227378
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,007239742

Tabela 13.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	4,054490715	51,65873579	Não
A – C	38,08601871	50,9056428	Não
A – D	29,95670002	53,21791885	Não
B – C	34,031528	50,99441788	Não
B – D	34,01119074	53,30284301	Não
C – D	68,04271873	52,57330652	Sim

4.4 Relações entre a Estrutura de Habitat e a Regeneração Natural na Mata da AFA.

Considerando-se os parâmetros que caracterizaram a guilda de regenerantes estudada, assim como aqueles referentes à estrutura de habitat, as únicas correlações significativas ($p < 0,05$) obtidas, através do cálculo de correlação de Spearman, encontram-se listadas na tabela 14.

Tabela 14– Coeficiente de Correlação de Spearman (R) e os parâmetros analisados com nível de significância p menores ou iguais a 0,05. Descritores relacionados para o trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP.

<i>Correlação</i>	<i>Número de Amostras</i>	<i>Spearman (R)</i>	<i>p</i>
Densidade & Riqueza	123	0,748828	0,000000
Densidade & Equabilidade	123	0,593913	0,000000
Riqueza & Cobertura do Estrato Herbáceo	123	0,187367	0,037968

A densidade de regenerantes (d) estando correlacionada aos parâmetros de riqueza (S), diversidade (H') e equabilidade (J') no trecho estudado de Mata Ciliar da AFA, sugere que, nos pontos amostrados em que encontramos uma maior densidade de plântulas, haverá um maior número de espécies e conseqüentemente uma maior equabilidade, o que seria o esperado, em se tratando de floresta tropical.

Apesar da correlação entre riqueza e cobertura herbácea ter sido significativa ($p < 0,038$), seu valor de R foi baixo (0,187), sugerindo apenas uma pequena tendência de aumento da riqueza com o aumento da cobertura herbácea, o que pode ser um indicativo da possível proteção desse estrato sobre os indivíduos jovens de espécies lenhosas mais suscetíveis à variações ambientais entre os microssítios.

É importante lembrar que a cobertura herbácea exerce importantes funções: promove a proteção do solo contra erosões; a manutenção das condições térmicas, luminosas e de umidade no nível do solo; favorece a ocorrência de variadas interações planta-animal, permitindo a formação de microhabitats propícios para espécies vegetais e animais (REIS, ZAMBONIN, NAKAZONO, 1999; PEREIRA et al. 2005).

Pode-se observar que a maior parte dos parâmetros calculados envolvendo a estrutura dos microssítios não mostrou correlações significativas (Anexo C) com a regeneração natural, tal fato pode ser decorrente da alta heterogeneidade desses habitats não definindo tendências, ou seja, padrões, que usualmente são indicados pela literatura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho tendo realizado o levantamento da regeneração natural em um trecho da mata ciliar da AFA, associado à medição de alguns parâmetros de estrutura de habitat, nos permitiu destacar algumas considerações apresentadas a seguir.

Os valores de diversidade representaram de um modo geral valores superiores ou próximos do que se espera quando se comparam estudos de regeneração natural entre si.

A alta equabilidade confirmada pelos baixos valores do índice de dominância de Simpson e justificando a alta diversidade de espécies amostradas, é um indicativo de que apesar de ocorrerem grupos de espécies na regeneração com maior abundância, existe uma uniformidade considerável na distribuição de indivíduos entre as espécies para o trecho de mata estudado.

A curva de esforço amostral indicou que o esforço de coleta realizado foi alto, o que atribui maior margem de segurança aos resultados e sugestões apresentadas sobre o levantamento da regeneração natural realizado.

Conforme levantamento fitossociológico da Mata da AFA as espécies *Psychotria* sp1, *Actinostemon communis*, *Eugenia florida*, *Coussarea* sp1, *Guarea macrophylla*, *Hybanthus atropurpureus*, *Ocotea puberula*, *Myrciaria ciliolata*, *Calyptranthes strigipes* e *Picramnia sellowii*, destacaram-se em valor de densidade e frequência, representando 49,74% do total dos indivíduos amostrados.

A síndrome de dispersão mais frequente foi a zoocoria, confirmando as indicações de literatura para a formação de mata ciliar, o que realça a dependência do elevado número de espécies de plantas no forrageamento da fauna local.

Quando os grupos sucessionais de espécies foram relacionados, as lianas não fizeram parte dos 2 (dois) grupos estabelecidos (pioneiras e não pioneiras), sendo alocadas em uma classe aparte. As mesmas, na maioria dos casos são consideradas como espécies tanto invasoras e/ou como pioneiras, tendo ocorrido com uma alta frequência nos micro-sítios estudados.

A presença da riqueza e abundância da guilda de lianas na área pode ser efeito das condições do entorno onde na paisagem mesclam-se a Mata Ciliar, áreas agrícolas e residências, o que tornou o local no passado suscetível a retirada de madeira e ao aumento da intensidade luminosa em determinados trechos. Mesmo assim, sua presença marcante no banco de plântulas, aparentemente, não está restringindo, tanto como se esperava, a

regeneração de espécies nativas da flora local, pois os valores de diversidade e equidade obtidos foram altos.

O núcleo B possui valores maiores de densidade da cobertura arbórea e de profundidade da serapilheira, do que os outros núcleos, o que pode ser consequência do seu envolvimento por uma faixa de APP mais extensa.

O núcleo C apresentou uma menor diversidade, maior dominância e maior número de indivíduos regenerantes que os demais núcleos, embora esses resultados não tenham sido significativos, através de indicação do teste de Kruskal-Wallis. Tal resultado pode estar relacionado a uma quantidade expressiva de lianas amostradas nessa área.

No Núcleo D foi encontrada uma maior percentagem de cobertura herbácea no interior dos microssítios, o que pode ter contribuído para a diminuição da altura média dos regenerantes nesse núcleo, e pode também ter favorecido a alta percentagem de umidade relativa do solo em relação aos outros núcleos.

Os valores de similaridade calculados para os núcleos, em se tratando de mata ciliar, traduzem uma semelhança florística considerável, o que pode ser um indicativo de que existe no banco de plântulas um mesmo grupo de espécies que se distribui entre os núcleos, não ocorrendo em manchas pontuais ao longo do trecho de mata amostrado.

A maior parte dos parâmetros calculados envolvendo a estrutura dos microssítios não mostrou correlações significativas com a regeneração natural, tal fato pode ser decorrente de variações na estrutura de habitat, que não puderam ser mensuradas com precisão satisfatória a ponto de favorecer uma discussão mais contundente.

Algumas das espécies amostradas encontram-se na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, como, por exemplo, a *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Cariniana legalis* (Jequitibá-rosa) e *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), colocando o trecho de Mata Ciliar estudado diante do desafio de se preservar o que restou do fragmento e ampliar essa floresta nos trechos mais desmatados, por meio de plantios de restauração, reproduzindo sua diversidade na recuperação das áreas de preservação permanente.

As faixas de matas ciliares, sendo parte integrante das faixas marginais, contribuem significativamente com a sustentabilidade econômica, social e ambiental da propriedade rural, evitando a erosão e empobrecimento do solo, oferecendo condições favoráveis de vida para a fauna silvestre e aquática e servindo de corredores ecológicos para as espécies (Brasil, Lei 12651/2012). Protege-las não significa impedir o desenvolvimento. O que se faz necessário é promover o desenvolvimento em harmonia com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A.P.; BOTELHO, S.A.; PEREIRA, E.M. Avaliação da Regeneração Natural na Recomposição de Matas Ciliares em Nascentes na Região Sul de Minas Gerais. Revista Cerne, Lavras, v.12, n.4, p. 360-372, 2006.
- ANTONINI, S.A. Rio Moji-Guaçu. Prefeitura Municipal de Porto Ferreira. Apresenta informações sobre o histórico do Rio Moji-Guaçu. Disponível em: <<http://www.portoferreira.sp.gov.br/new/dadosgerais/mogiguacu.html>>. Acesso em 01 abr. 2012.
- AQUINO, C.; BARBOSA, L.M. Classes Sucessionais e Síndromes de Dispersão de Espécies Arbóreas e Arbustivas Existentes em Vegetação Ciliar Remanescente (Conchal-SP), como Subsídio para Avaliar o Potencial do Fragmento como Fonte de Propágulos para Enriquecimento de Áreas Revegetadas no Rio Mogi-Guaçu, SP. Revista Árvore, Viçosa, v.33, n.2, p. 349-358, 2009.
- ARZOLLA, F.A.R. D.P.; VILELA, F.E.S.P.; PAULA, G.C.R.; SHEPHERD, G.J. Regeneração Natural em Clareiras de Origem Antrópica na Serra da Cantareira, SP. Revista Instituto Florestal, v.22, n.1, p. 155-169, 2010.
- AVILA, A.L. Mecanismos de Regeneração Natural e Estrutura Populacional de Três Espécies Arbóreas em Remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul. 2010. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- ÁVILA, M.A.; BAHIA, T.O.; MENINO, G.C.O.; VELOSO, M.D.M.; NUNES, Y.R.F.; SANTOS, R.M. Florística e Estrutura do Estrato Regenerante de uma Vereda Degradada da APA do Rio Pandeiros, Norte de Minas Gerais. In: IX FÓRUM DE ENSINO, X SEMINÁRIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, VIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, II MOSTRA CIENTÍFICA DO ENSINO MÉDIO, VI SEMANA DE EXTENSÃO, 2009, Minas Gerais. Anais eletrônicos... Minas Gerais: Unimontes, 2009. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/Pesquisas-concluidas-unidades-de-conservacao/apa-rio-pandeiros.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2013.
- BARBOSA, L. M. Implantação de Mata Ciliar. In: Simpósio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia, 1999, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, p. 111-35, 1999.
- BARBOSA, L. M. Considerações Gerais e Modelos de Recuperação de Formações Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/ FAPESP, 2000, p. 289-312.
- BARBOSA, L. M. (Coord.) Modelos de Repovoamento Vegetal para Proteção de Sistemas Hídricos em Áreas Degradadas dos Diversos Biomas no Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/FAPESP, 2002. Relatório de Atividades Parcial da 2ª Fase – Projeto de Políticas Públicas FAPESP n03/06423-9, 2002, p.203.

BARROS, R.S.M. Medidas de Diversidade Ecológica. 2007. 13 f. Dissertação (Estágio Docência do Programa de Pós Graduação em Programa de Pós Graduação em Ecologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

BÉDIA, C.C.M. Levantamento Florístico e Fitossociológico de uma Mata Ciliar com base para a Recuperação de uma área degradada na Bacia do Rio Corumbataí/SP. 2005. 44 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto de Biociências de Rio Claro, Faculdade Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2005.

BERNACCI, L.C.; GOLDENBERG, R.; METZGER, J.P. Estrutura Florística de 15 Fragmentos Ripários da Bacia do Jacaré-Pepira (SP). Naturalia, São Paulo, v.23, p.23-54, 1998.

BERTALOT, M.J.A.; GUERRINI, I.A.; MEDONZA, E.; DUBOC, E.; BARREIROS, R.M.; CORRÊA, F.M. Retorno de Nutrientes ao Solo Via Deposição de Serapilheira de Quatro Espécies Leguminosas Arbóreas na Região de Botucatu – São Paulo, Brasil. Revista Scientia Forestalis, Piracicaba, n. 65, p. 219-277, 2004.

BERTONI, J.E.A. Composição Florística e Estrutura Fitossociológica de uma Floresta do Interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. 1984. 196 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1984.

BERTONI, J.E.; MARTINS, F.R. Composição Florística de uma Floresta Ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v.1, n.1, p. 17-26, 1987.

BRASIL, Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 21 de abr. de 2013.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Centro de Informação e Documentação Luís Eduardo Magalhães – CID Ambiental, Esplanada dos Ministérios – Bloco B – Térreo. Brasília, 2003, 99p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica, Lições Aprendidas e Desafios. Organizadoras: Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 2011, 272p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.985/2000. Estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>>. Acesso em 21 fev. 2013.

BRASIL, Secretaria do Meio Ambiente - SMA; Secretaria da Agricultura e Abastecimento - SAA; Secretaria de Planejamento - SEPLAN. Projeto de Macrozoneamento das Bacias dos Rios Moji-Guaçu, Pardo e Médio Grande. São Paulo: SEPLAN, 1995, p.1-156.

BRAY, J.R.; GHORAN, E. Litter Production. In: FOREST of the World (Ed.). [S.I.]: Advances Ecology of Research, 1964, v.2, p.101-157.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Iowa: Brown Publishers, 1977, 194 p.

BROWN, N.; JENNINGS, S.; WHEELER, P.; NABE NIELSON, J. An Improved Method for the Rapid Assessment of Forest Understory Light Environments. Journal of Applied Ecology, v. 37, n. 6, p. 1044-1053, 2000.

BUCH, H.E.R. Matas Ciliares e Degradação da Paisagem da Área Lindeira do Médio Iguaçu Subsídios para Educação Ambiental. 2007. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná Minter, União da Vitória, 2007.

BUFFON, A.G.M; TORNISIELO, S.M.T.; MELO, J.S.C.; LANDIM, P.M.B. Atividades Antrópicas na Microbacia do Córrego da Barrinha, Município de Pirassununga, Estado de São Paulo, Brasil. HOLOS Environment, v.12, n.1, p.58-74, 2012.

BUTLER, R. Diversidade na Floresta Tropical. Apresenta informações a respeito das Florestas Tropicais. Disponível em: <<http://pt.mongabay.com/rainforests/0303.htm>>. Acesso em 02 mai. 2013.

CARDOSO LEITE, E.; COVRE, T.B.; OMETTO, R.G.; CAVALCANTI, D.C.; PAGANI, M.I. Fitossociologia e Caracterização Sucessional de um Fragmento de Mata Ciliar em Rio Claro/SP, como Subsídio à Recuperação da Área. Revista Inst. Flor., São Paulo, v.16, n.1, p. 31-41, 2004.

CALDATO, S.L.; FLOSS, P.A.; DA CROCE, D.M.; LONGHI, S.J. Estudo da Regeneração Natural, Banco de Sementes e Chuva de Sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. Ciência Florestal, Santa Maria, v.6, n.1, p.27-38, 1996.

CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. C. P. Fenologia de Árvores e Arbustos das Matas Ciliares da Bacia do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000, p.125-142.

CARVALHO, J.O.P. Análise Estrutural da Regeneração Natural em Floresta Tropical Densa na Região dos Tapajós no Estado do Pará. 1982. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.

CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E.A. Florística e Fitossociologia da Vegetação Arbóreo-arbustiva de Floresta Riparia Decídua do Baixo Paraíba (Santa Vitoria, Minas Gerais). Revista Árvore, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 311-320, 1999.

CONAMA. Resoluções do CONAMA – Resoluções Vigentes Publicadas entre Setembro de 1984 e Janeiro de 2012. Ministério do Meio Ambiente – MMA, Brasília, 2012, 1126p.

COSTA, L.G.S; MANTOVANI, W. Dinâmica Sucessional da Floresta Mesófila Semidecídua em Piracicaba (SP). Oecologia Brasiliensis, v.1, p.291-305, 1995.

CUEVAS, E.; MEDINA, E. Nutrient Dynamics within Amazonian Forest Ecosystems. In: Nutrient Flux in Fine Litter Fall and Efficiency of Nutrient Utilization. Berlin: Oecologia, 1986, v.68, n.3, p. 446-472.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de Metodologia para o Estudo do Estoque de Sementes do Solo. Série IPEF, Piracicaba, v. 41-42, p.18-26, 1989.

DESLOW, J.S. Gap Partitioning Among Tropical Rain Forest Trees. Biotropica, St Louis, v.12, p.47-55, 1980.

DIRZO, R.; HORVITZ, C.C.; QUEVEDO, H.; LÓPES, M.A. The Effects of Gap Size and Age on the Understory Herb Community of a Tropical Mexican Rain Forest. Journal of Ecology, New York, v.80, p.809-822, 1992.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E.R. Recomposição da Mata Ciliar em Domínio de Cerrado, Assis, SP. Revista Scientia Florestalis, Piracicaba, n. 56, p. 135-144. 1999.

FARIA, A.J.; CONTIERI, W.A.; KAWABATA, M.; BERTO, E.A. Monitoramento Micrometeorológico em Cinco Ambientes com Cobertura Vegetal Distinta. In: BOAS, O.V.; DURIGAN, G. Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: Resultados da Cooperação Brasil/Japão. São Paulo: [s.n.], 2004, cap.6, p.93-108.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of gallery forest in Central Brazil. Vegetatio, v. 117, n.1, p. 1-15, 1995.

FELFILI, J.M. Determinação de Padrões de Distribuição de Espécies em uma Mata de Galeria no Brasil Central, com a Utilização de Técnicas de Análise Multivariada. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, Distrito Federal, v.2, p. 35-48. 1998.

FONSECA, G.A.B.; ALGER, K.N.; PINTO, L.P.; ARAÚJO, M.; CAVALCANTI, R. Corredores de Biodiversidade: O Corredor Central da Mata Atlântica. Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia - IESB e Conservation International do Brasil, Ilhéus, 2003, 11p.

GARWOOD, N.C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: LECK, M.A.; PARKER, T.; SIMPSON, R.L. (Ed.). Ecology Soil Seed Banks. San Diego: Academic Press, 1989, p. 149-209.

GOMIDE, L.R.; SCOLFORO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.D. Análise da Diversidade e Similaridade de Fragmentos Florestais Nativos na Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais. Ciência Florestal, Santa Maria, v.16, n.2, p.127-144, 2006.

GONZAGA, A.D.G.; PINTO, J.R.; MACHADO, E.L.M.; FELFILI, J.M. Similaridade Florística entre Estratos da Vegetação em Quatro Florestas Estacionais Deciduais na Bacia do Rio São Francisco. Rodriguesia, v.64, n.1, 2013, 9p.

GODOY, M.P. Contribuição à História Natural e Geral de Pirassununga. 1. ed. Pirassununga: Manuscrito, 1974, v. 1, 218p.

GUARATINI, M.T.G.; GOMES, E.P.C.; TAMASHIRO, J.Y.; RODRIGUES, R.R. Composição Florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. Revista Brasileira Botânica, v.31, n.2, p. 323-337, 2008.

HARIDASAN, M. Solos de Matas de Galeria e Nutrição Mineral de Espécies Arbóreas em Condições Naturais. In: RIBEIRO, J.F. (Ed.). Cerrado: Matas de Galeria. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998, p. 19-28, 164p.

HARPER, J.L. Population Biology of Plants. London: Academic Press, University College of North Wales, Bangor, 1977, 892 p.

HAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. Biologia Vegetal. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p. 522-527.

INOUE, M.T. Regeneração Natural: Seus Problemas e Perspectivas para as Florestas Brasileiras. Curitiba: FUPEF, UFRP, 1979, Série Técnica nº1, 22p.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. Aspectos Ecológicos de um Trecho de Floresta de Brejo em Itatinga, SP: Florística, Fitosociologia e Seletividade de Espécies. Revista Brasileira de Botânica, v.20, n.2, p. 139-153, 1997.

KAUFMANN, V.; PINHEIRO, A. Relações entre Diversidade Íctia e Fatores Hidrodinâmicos de um Riacho na Bacia do Rio Uruguai. Biota Neotropica, Campinas, v.9, n.1, p. 47-53, 2009.

KHURANA, E.; SINGH, J.S. Ecology of Seed and Seedling Growth for Conservation and Restoration of tropical Dry forest: a Review. Environmental Conservation, Lausanne, v.28, n.1, p.39-52, 2001.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; FORNI MARTINS, E.R.; SPINELLI, T.; AHN, Y.J.; CONSTÂNCIO, S.S. Composição Florística e Síndrome de Polinização e de Dispersão da Mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. Acta Botânica Brasileira, v.20, n.2, p.313-327, 2006.

KÖPPEN, W. Climatologia. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948, 253p.

KORMAN, V. Proposta de Integração das Glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passa Quatro, SP). 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

KREBS, C.J. Ecological Methodology. 2.ed. [S.I.]: University of British Columbia. 1999, 620p.

JOLY, C. A.; SPIGOLON, J. R.; LIEBERG, S. Projeto Jacaré-Pepira V – O Uso de Espécies Nativas para a Recomposição de Matas Ciliares. In: XLVI CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 22 a 27/jan de 1995, [S.I.]. Anais... Ribeirão Preto: FFCLRP/SP, 1995.

LARCHER, W. Physiological Plant Ecology. Berlin: Spring-Verlag, 1975, 252 p.

LAURANCE, W. F. Physical Processes and Edge Effects: Introduction. In: W. F. LAURANCE; R. O. BIERREGAARD JR (Ed.). Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities. Chicago: The University of Chicago Press, 1997, p.29-31.

LIEBERMAN, D.; LI, M. Seedling Recruitment Patterns in a tropical Dry Forest in Ghana. Journal of Vegetation Science, v.3, p.375-382, 1992.

LIMA FILHO, D.A.; REVILLA, J.; COELHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SANTOS, J.L.; OLIVEIRA, J.G. Regeneração Natural de Três Hectares de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme na Região do Rio Urucu-AM, Brasil. Acta Amazônica, Manaus, v.32, n.4, p. 555-570, 2002.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares, In: RODRIGUES, Jr.; LEITÃO FILHO, H.F. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP, 2000, p. 33-44.

LOMBARDI NETO, F.; CAMARGO, O.A. Microbacia do Córrego São Joaquim, Município de Pirassununga, SP. Instituto Agrônomo-IAC, Campinas, n.29, 138p, 1992.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998, 384p.

MANTOVANI, W. Conceituação e Fatores Condicionantes. In: BARBOSA, L.M. (Coord.). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas-SP. Anais... Campinas: Fundação Cargill, p.11-19, 1989.

MARINHO FILHO, J. S.; GASTAL, M. L. Mamíferos das Matas Ciliares dos Cerrados do Brasil Central. In: Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2001, p.209-222.

MARQUIS, R.J.; YOUNG, H.J.; BRAKER, H.E. The Influence of Understory Vegetation Cover on Germination and Seedling Establishment in a Tropical Lowland Wet Forest. Biotropica, St. Louis, v.18, n.4, p.273-278, 1986.

MARTINS, F.R. O método de Quadrante e a Fitosociologia de uma Floresta Residual do Interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. 1979. 247 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

MARTINS, F.R. Estrutura de uma Mata Mesófila. 1. ed. Campinas: Editora Unicamp, 1991, 246p.

MARTINS, S.V.; DIAS, H.C.T. Importância das Florestas para a Qualidade e Quantidade da Água. Revista Ação Ambiental, Viçosa, ano IV, n.20, 2001.

MARTIUS, C., HOFER, H., GARCIA, M.V.B., ROMBKE, J.; HANAGARTH, W. Litterfall, Litter Stocks and Decomposition Rates in Rainforest and Agroforestry Sites in Central Amazonia. Nutrient Cycling in Agroecosystems, v. 68, p.137-154, 2004.

MASSOLI, M. Geologia da Folha de Piraçununga, SP. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v.4, n. 1-2, p. 25-51, 1983.

MEIRA NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R.; SOUZA, A.L. Influência da Cobertura e do Solo na Composição Florística do Sub-bosque em uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v.19, n.3, p.473-486, 2005.

MELLO, A.C.G. Reflorestamentos de Restauração de Matas Ciliares: Análise Estrutural e Método de Monitoramento no Médio Vale do Paranapanema (SP). 2004. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2004.

MELLO, F. P. L.; AGUIAR NETO, A. V.; SIMABUKURO, E. A.; TABARELLI, M. Recrutamento e Estabelecimento de Plântulas. In: FERREIRA, A. G. & BORGHETTI, F. (Ed.). Germinação: do Básico ao Aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 225-250.

METZGER, J.P.; BERNACCI, L.C.; GOLDENBERG, R. Pattern of Tree Species Diversity in Riparian Forest Fragments of Different Widths (SE Brasil). Plant Ecology, v.133, n.1, p.135-152, 1997.

MOTTA, G.G. Levantamento Fitossociológico e Índice de Diversidade na Composição da Mata Ciliar no Córrego do Palmitalzinho, na Cidade de Assis. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça-SP, Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal – ISS: 1678-3867. Garça, ano VII, n.12, 2008, 13p. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/florestal12/pages/artigos/REEF-ANOVII-VOL12-ART01.pdf>>. Acesso em 15 abr. 2013.

MURCIA, C. Edge Effects in Fragmented Forests: Implications for Conservation. Trends in Evolution and Ecology, v.10, n.2, p. 58-62, 1995.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; RATTER, J.A.; SHEPHERD, G.J. Floristic Composition and Community Structure of a Central Brazilian Gallery Forest. Flora, v.184, n.2, p. 103-117, 1990.

PÁDUA, C. Projeto Piloto sobre Regeneração Natural no Mosaico de Manchas de *Calathea communis* em Mata Ombrófila Densa no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. 2009. 53 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto de Biociências de Rio Claro, Faculdade Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009.

PEREIRA, M.G.; MENEZES, L.F.T.; SILVEIRA FILHO, T.B.; SILVA, A.N. Propriedades Químicas de Solos sob *Neoregelia Cruenta* (R. Grah) L.B. Smith na Restinga da Marambaia, RJ. Floresta e Ambiente, Seropédica, v.12, n.1, p. 70-73, 2005.

PIELOU, E.D. Ecological diversity. New York: John Wiley & Sons, 1975, 325p.

PINAY, G.; DECAMPS, H.; CHAUVET, E.; FUSTEC, E. Functions of Ecotones in Fluvial Systems. In: NAIMAN; DECAMPS (Ed.). The Ecology and Management of Aquaticterrestrial Ecotones. Man and the Biosphere Series. [S.I.]: Unesco, Parthenon Publishing Group, 1990, v. 4, p. 141-171.

PIRES O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. Ecologia e Modelamento de Florestas Tropicais. Belém: FCAP/Serviço de Documentação e Informação, 1995, 400p.

PRIMACK, R.B. Essentials of Conservation Biology. Sunderland: Sinauer Associates Inc., 1993, 564 p.

RAICH, J.W. Seasonal and Spatial Variation in the Light Environment Dipterocarp Forest and Gaps. Biotropica, St. Louis, v.21, n.4, p.299-302, 1989.

REIS, A.; ZAMBONIN, R.M.; NAKAZONO, E.M. Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-animal. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Série Cadernos da Reserva da Biosfera, 1999, n.14, 43p.

RESENDE, A. Importância das Matas de Galeria: Manutenção e Recuperação. In: RIBEIRO, J.F. (Ed.). Cerrado: Matas de Galeria. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1998, p. 3-16.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1998, 556p.

RODRIGUES, J.P.; MANENTE, F.G.; PLASTER, O.B.; MARMONTEL, C.V.F.; MELO, A.G.C. Florística e Estrutura do Estrato Regenerante em um Trecho de Reflorestamento Ciliar do Córrego Barreiro – Garça, SP. 2011, Botucatu-SP. In: 7ª MOSTRA CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 15ª MOSTRA CIENTÍFICA DA FMVZ, 18º REUNIÃO CIENTÍFICA DA FAZENDA LAGEADO. Anais... Botucatu: Departamento de Recursos Naturais - Ciências Florestais, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2011, 10p.

RODRIGUES, R. R. Restauração de florestas tropicais: indicadores de avaliação e monitoramento vegetal. In: SIMPÓSIO SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSSISTEMAS NATURAIS, 1., 1999, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Universidade de São Paulo/ESALQ/Departamento de Ciências Florestais, 1999. 8p.

RODRIGUES, R.R. Uma Discussão Nomenclatural das Formações Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004, p.91-99.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 2, n.1, p. 4-15, 1996.

RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. 2.ed. São Paulo: EDUSP, 2009, 320p.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade Florística das Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000, p.45-71.

ROSA, T.H.O. Composição Florística e Fitossociológica de Três Fragmentos de Floresta Ribeirinha em Ajapi, Rio Claro-SP. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências de Rio Claro-SP. Rio Claro, 2011, 73p.

ROTHER, D.C. Chuva de Sementes e Estabelecimento de Plântulas em Ambientes com Bambus na Mata Atlântica. 2006. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências de Rio Claro, Faculdade Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2006.

SARAVY, F.P.; FREITAS, P.J.; LAGE, M. A.; LEITE, S.J.; BRAGA, L.F.; SOUSA, M.P. Síndrome de Dispersão em Estratos Arbóreos em um Fragmento de Floresta Ombrófila Aberta e Densa em Alta Floresta – MT. Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, v.2, n.1, p.1-12, 2003.

SCHIAVINI, I.; RESENDE, J.C.F.; AQUINO, F.G. Dinâmica de Populações de Espécies Arbóreas em Mata de Galeria e Mata Mesófila na Margem do Ribeirão Panga, MG. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUZA SILVA, J.C. (Ed.). Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: EMBRAPA, 2001, p. 267-299.

SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE SP. Manual para Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo – Matas Ciliares do Interior Paulista. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (RAD) COM ÊNFASE EM MATAS CILIARES NO INTERIOR PAULISTA. 2006, Guaratinguetá-SP. Anais... São Paulo: FAPESP n3/06423-9, 2006, 128p.

SILVA, M.R.C. Estudo de sedimentos da Bacia Hidrográfica do Moji-Guaçu, com Ênfase na Determinação de Metais. 2002. 86 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica), Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2002.

SILVA JÚNIOR, M.C.; NOGUEIRA, P.E.; FELFILI, J.M. Flora Lenhosa das Matas de Galeria no Brasil Central. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, Brasília, v.2, p. 57-57, 1998.

SOUZA, A.F. Caracterização Florística e Estrutural da Mata Ciliar do Rio Parafuso, na Bacia Hidrográfica do Rio Ubá, Moju-PA. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2007.

SOUZA, A.L.; JARDIM, F.C.S. Sistemas Silviculturais Aplicados as Florestas Tropicais. UFV/ Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, v. 8, 1993, 125p.

SOUZA, F.M.; BENAVIDES, A.M.; MORALES, C.; SILVEIRA, C.L. Densidade de Plântulas em Áreas Preservadas e sob Extração Seletiva de Madeira na Amazônia Central. In: INPA. Curso de Campo Ecologia da Floresta Amazônica, Projeto Dinâmica de Fragmentos Florestais – PDBFF. 2. ed. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, 2002, p.33-35.

TEIXEIRA, A. P.; RODRIGUES, R.R. Análise Florística e Estrutural do Componente Arbustivo-arbóreo de uma Floresta de Galeria no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v.20, n.4, p. 803-813, 2006.

TOLENTINO, G.S.; NUNES, Y.R.F. A Cobertura do Dossel e sua Influência na Regeneração de Dois Fragmentos de Floresta Estacional Decidual. In: IX SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO E II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS. Brasília, 2008. Anais... Brasília: EMBRAPA, 2008.

TONIATO, M.T.Z.; LEITÃO FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. Fitossociologia de um Remanescente de Floresta Higrófila (Mata de Brejo) em Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.21, n.2, p.197-210, 1998.

TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R. Florística e Estrutura do Componente Arbóreo de Mata de Brejo em Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica, v.17, n.2, p.189-194, 1994.

TORRES, R.S.; MATTHES, L.A.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. Espécies Florestais Nativas para Plantio em Áreas de Brejo. O Agrônomo, Campinas, v.44, p.1-3, 1992.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal. IBGE/CDDI - Departamento de Documentação e Biblioteca, Rio de Janeiro, 1991, 123p.

VILELA, E.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A. Fitossociologia de Floresta Riparia do Baixo Rio Grande, Conquista – MG. Revista Árvore, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 423-433, 1999.

WHITMORE, T.C. Canopy Gaps and the Two Major Groups of Forest Trees. Ecology, v.70, n.3, p.536-538. 1989.

**ANEXO A – LISTA DE FAMÍLIAS, ESPÉCIES, SÍNDROME DE DISPERSÃO E
CLASSE SUCESSIONAL DA MATA CILIAR DA AFA**

Lista de Família, Espécie, Nome Popular, Síndrome de Dispersão e Classe Sucessional encontradas em trechos da Mata Ciliar da AFA em Pirassununga-SP: Ane- Anemocórica, Aut- Autocórica, Zoo- Zoocórica, Indet- Indeterminada, SD- Síndrome de Dispersão, CS - Classe Sucessional, NP – Não Pioneira, P- Pioneira, NI- Não Identificada . As síndromes de dispersão e classes sucessionais foram classificadas com referências do IBAMA; da SMA- Secretaria de Estado do Meio Ambiente de SP; KINOSHITA et al, 2006; COSTA & MANTOVANI, 1995; Resoluções do CONAMA set/1984 e jan/2012; ARZOLLA et al., 2010; GUARATINI et al., 2008).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	SD	CS
Amaranthaceae	<i>Pfaffia paniculata</i> (Mart.) O. Ktze.	Ginseng-brasileiro	Indet	NI
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá / Guaritá-do-cerrado	Ane	NP
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	Pindaíva / Pindaíba	Zoo	NP
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp1		Ane	NP
	<i>Forsteronia</i> sp1	Cipó	Ane	NI
	sp1		Indet	NI
	<i>Forsteronia</i> sp2	Cipó	Ane	NI
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma comosum</i> DC.		Ane	NP
	<i>Anemopaegma</i> sp1		Indet	NI
	<i>Arrabidaea selloi</i> (Spreng.) Sandwith	Cipó	Ane	NI
	<i>Arrabidaea</i> sp1		Indet	NI
	<i>Clytostoma campanulatum</i> Bureau & K.Schum.	Cipó	Ane	NI
	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba-miúda / Jacarandá-carobão / Caroba	Ane	P
	<i>Macfadiena unguis-cati</i> (L.) A.H. Gentry	Unha-de-gato	Ane	NI
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	Maytenus	Zoo	NP
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi / Mangue	Zoo	NP
Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Fruta-de-pombo	Zoo	NP
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon communis</i> (Müll. Arg.) Pax		Zoo	NP
	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Laranjeira do Mato	Aut	NP
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	Aut	P
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Smith & R.J.Downs	Branquinho	Aut	P
	sp12		Indet	NI
Fabaceae-Caesalpinoideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T.Lee & Langenh. [Hymenaea <i>stilbocarpa</i> Hayne]	Jatobá / Jatobá-miúdo / Jatobá-da-mata	Zoo	NP
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo-de-copaíba / Copaíba	Zoo	NP
Fabaceae-Leguminosae	sp10		Indet	NI
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão	Zoo	NP
	<i>Inga</i> sp1		Zoo	NI

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	SD	CS
Fabaceae-Papilonoideae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Pau-angelim / Angelim-rosa	Zoo	NP
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga / Erva-de-lagarto	Zoo	P
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeteiro / Pau-de-espeto	Zoo	P
Indetsp6	sp6		Indet	NI
Indetsp7	sp7		Indet	NI
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-frade	Zoo	NP
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-louro / Canelinha / Canela-preta	Zoo	NP
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Zoo	NP
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-vermelho / Jequitibá-rosa	Ane	NP
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis argyrophylla</i> (A. Juss.) B. Gates	Cipó-prata	Ane	NI
	sp2		Indet	NI
Melastomataceae	sp4		Indet	NI
	<i>Miconia</i> sp1	Jacatirão	Zoo	NI
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Canjambo	Zoo	NP
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Café-bravo / Guarea / Marinheiro-do-brejo / Peloteira	Zoo	NP
	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Catiguá	Zoo	NP
	<i>Trichilia clauseni</i> C. DC.	Quebra-machado / Catiguá-vermelho	Zoo	NP
	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Catiguazinho	Zoo	NP
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Baga-de-morcego	Zoo	NP
	<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.		Zoo	NP
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Laranjinha-do-mato / Capixim / Pimenteira	Zoo	NP
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (HBK) Verg.	Murta / Cambuí / Piúna / Guamirim / Maria-preta	Zoo	NP
	<i>Calyptanthes strigipes</i> Berg.		Zoo	NP
	<i>Campomanesia neriiflora</i> (O. Berg) Nied.	Guabiroba-branca	Zoo	NP
	<i>Eucalyptus</i> sp1	Eucalipto	Ane	NI
	<i>Eugenia blastantha</i> (O. Berg.) D. Legrand	Guamirim / Grumixama-miúda	Zoo	NP
	<i>Eugenia florida</i> DC.	Pitanga-preta / Guamirim / Gumirim / Jamelão-do-campo	Zoo	NP
	<i>Eugenia moraviana</i> O. Berg		Zoo	NP
	<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	Laranjinha-do-mato	Zoo	NP
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga / Pitangueira / Pitanga-vermelha	Zoo	NP
	<i>Myrciaria ciliolata</i> (Cambess.) O.Berg	Cambuí / Cereja	Zoo	NP

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	SD	CS
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo-rosa	Zoo	NI
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	Jaguarandi	Zoo	NI
	<i>Piper glabratum</i> Kunth		Zoo	NI
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp1		Zoo	NI
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Saguaraji-amarelo	Zoo	NP
Rubiaceae	<i>Coussarea</i> sp1		Zoo	NI
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.		Zoo	NP
	<i>Ixora venulosa</i> Benth.		Zoo	NP
	<i>Palicourea marcgravii</i> St.-Hil.	Erva-café / Cafézinho / Mata-gado / Erva-de-rato-verdadeira	Zoo	NI
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Maria-mole	Aut/Zoo	NI
	<i>Psychotria suterella</i> Muell. Arg.	Erva-da-mata / Cafeeiro-do-mato / Maria-mole / Grandiúva-de-anta	Zoo	NI
	<i>Psychotria</i> sp1		Indet	NI
	<i>Psychotria</i> sp2		Indet	NI
	sp9		Indet	NI
Rutaceae	<i>Angostura pentandra</i> (A.St.-Hil.) Albuquerque		Zoo	NP
	<i>Citrus limonum</i> (L.) Burm f.	Limoeiro	Zoo	NI
	<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.-Hil.) Engl.	Grumixara / Chupa-ferro / Guamixinga	Aut	NP
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.		Zoo	NP
Sapindaceae	<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.		Ane	NI
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Rdlk.	Camboatã / Camboatã-branco	Zoo	NP
	<i>Paullinia spicata</i> Benth.	Cipó / Timbó	Ane	NI
	<i>Serjania laruotteana</i> Camb.	Cipó-timbó-açú / Timbó-grande / Timbó	Ane	NI
	<i>Serjania</i> sp1		Indet	NI
	<i>Thinouia</i> sp1		Indet	NI
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Aguaí	Zoo	NP
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí-vermelho, vassourinha	Zoo	NP
Simaroubaceae	<i>Picramnia sellowii</i> Planch.		Zoo	NI
Solanaceae	<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart.		Zoo	NI
Urticaceae	<i>Urera</i> sp1		Zoo	NI
Verbenaceae	<i>Petrea</i> sp1		Indet	NI
Violaceae	<i>Hybanthus atropurpureus</i> (A.St.-Hil.) Taub.		Aut	NI

ANEXO B - RELAÇÃO DE RESULTADOS NÃO SIGNIFICATIVOS DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS

Tabela 15 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de diversidade entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	1,902298127
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,592930568

Tabela 15.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	3,836021505	24,08869998	Não
A – C	6,72311828	24,08869998	Não
A – D	4,938172043	24,08869998	Não
B – C	2,887096774	23,8904357	Não
B – D	8,774193548	23,8904357	Não
C – D	11,66129032	23,8904357	Não

Tabela 16 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de densidade entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	1,930568874
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,586941698

Tabela 16.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	0,214516129	24,08869998	Não
A – C	2,672580645	24,08869998	Não
A – D	9,00483871	24,08869998	Não
B – C	2,887096774	23,8904357	Não
B – D	8,790322581	23,8904357	Não
C – D	11,67741935	23,8904357	Não

Tabela 17 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de riqueza entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	1,904123338
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,592542695

Tabela 17.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	1,22688172	24,08869998	Não
A – C	11,00107527	24,08869998	Não
A – D	5,759139785	24,08869998	Não
B – C	9,774193548	23,8904357	Não
B – D	4,532258065	23,8904357	Não
C – D	5,241935484	23,8904357	Não

Tabela 18 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de equabilidade entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	0,890956725
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,827609593

Tabela 18.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	4,581182796	24,08869998	Não
A – C	3,838172043	24,08869998	Não
A – D	1,306989247	24,08869998	Não
B – C	8,419354839	23,8904357	Não
B – D	3,274193548	23,8904357	Não
C – D	5,14516129	23,8904357	Não

Tabela 19 – Resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis aos valores de intensidade da luz entre os Núcleos do Trecho de Mata Ciliar.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
Kruskal-Wallis qui-quadrado	3,514523159
Graus de Liberdade	3
P-valor	0,318883395

Tabela 19.1 – Indicação dos pares de Núcleos que apresentaram diferença observada superior à diferença crítica.

<i>Fatores Comparados</i>	<i>Diferença Observada</i>	<i>Diferença Crítica</i>	<i>Diferença</i>
A – B	11,68010753	24,08869998	Não
A – C	1,465053763	24,08869998	Não
A – D	3,932795699	24,08869998	Não
B – C	13,14516129	23,8904357	Não
B – D	15,61290323	23,8904357	Não
C – D	2,467741935	23,8904357	Não

**ANEXO C - RELAÇÃO DE RESULTADOS NÃO SIGNIFICATIVOS DA
CORRELAÇÃO DE SPEARMAN (R).**

Correlações	Número Amostras	Spearman (R)	p
Densidade (d) & Riqueza (S)	123	0.748828	0.000000
Densidade (d) & Diversidade (H')	123	1.000000	0.000000
Densidade (d) & Equabilidade (J)	123	0.593913	0.000000
Densidade (d) & Profundidade da Serrapilheira (cm)	123	-0.009542	0,916579
Densidade (d) & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 30 cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	0.014999	0,869211
Densidade (d) & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 50cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	0.002575	0,977451
Densidade (d) & Cobertura do Estrato Superior ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0.133063	0,142321
Densidade (d) & Umidade Relativa do Ar ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0.075336	0,407576
Densidade (d) & Cobertura do Estrato Herbáceo ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	0.033554	0,712547
Densidade (d) & Umidade Relativa do Solo ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0.073406	0,419733
Densidade (d) & Intensidade de Luz (Lux)	123	-0.008453	0,926068
Densidade (d) & Altura das Plântulas (cm)	123	0.075462	0,40679
Riqueza (S)& Equabilidade (J)	123	0.063890	0,482645
Riqueza (S) & Profundidade da Serrapilheira (cm)	123	0.054448	0,549747
Riqueza (S) & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 30 cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	0.029977	0,742049
Riqueza (S) & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 50cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	-0.001581	0,986149
Riqueza (S) & Cobertura do Estrato Superior ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0.115819	0,202068
Riqueza (S)& Umidade Relativa do Ar ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0.037181	0,683065
Riqueza (S) & Umidade Relativa do Solo ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0.165045	0,068109
Riqueza (S) & Intensidade de Luz (Lux)	123	0.084173	0,354634
Riqueza (S) & Altura das Plântulas (cm)	123	0.033794	0,710584
Diversidade (H') & Profundidade da Serrapilheira (cm)	123	-0,009542	0,916579
Diversidade (H') & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 30 cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	0,014999	0,869211
Diversidade (H') & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 50cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	0,002575	0,977451
Diversidade (H') & Cobertura do Estrato Superior ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0,133063	0,142321
Diversidade (H') & Cobertura do Estrato Herbáceo ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	0,033554	0,712547
Diversidade (H') & Umidade Relativa do Solo ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0,073406	0,419733
Diversidade (H') & Intensidade de Luz (Lux)	123	-0,008453	0,926068
Diversidade (H') & Altura das Plântulas (cm)	123	0,075462	0,40679
Equabilidade (J) & Profundidade da Serrapilheira (cm)	123	-0,030293	0,739431
Equabilidade (J) & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 30 cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	-0,006612	0,942138
Equabilidade (J) & Radiação Fotossinteticamente Ativa a 50cm do Solo ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	123	-0,031575	0,728821
Equabilidade (J) & Cobertura do Estrato Superior ($\text{Arcsen}\sqrt{\%}$)	123	-0,000898	0,992134

Correlações	Número Amostras	Spearman (R)	p
Equabilidade (J) & Cobertura do Estrato Herbáceo (Arcsen√%)	123	-0,053868	0,554015
Equabilidade (J) & Umidade Relativa do Solo (Arcsen√%)	123	0,01652	0,856085
Equabilidade (J) & Intensidade de Luz (Lux)	123	-0,038078	0,675844
Equabilidade (J) & Altura das Plântulas (cm)	123	0,000451	0,996046

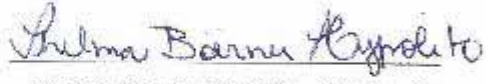
ANEXO D - DESCRITORES FITOSSOCIOLÓGICOS CALCULADOS PARA AS FAMÍLIAS DE REGENERANTES

Descritores fitossociológicos calculados para as famílias de regenerantes encontradas no trecho de Mata Ciliar da AFA, em Pirassununga-SP. Legenda: NI = Número de Indivíduos; DeAbs= Densidade Absoluta; DeRel = Densidade Relativa (%), FrAbs=Freqüência Absoluta, FrRel=Freqüência Relativa (%) e MédAlt (cm)=Média de Altura.

Famílias	NI	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel	MédAlt
Rubiaceae	130	1,05691	22,3	47,97	16,03	50,82
Myrtaceae	93	0,7561	15,95	47,97	16,03	52,15
Meliaceae	52	0,42276	8,92	30,08	10,05	47,88
Euphorbiaceae	59	0,47967	10,12	21,14	7,07	54,92
Bignoniaceae	26	0,21138	4,46	17,07	5,71	44,23
Lauraceae	24	0,19512	4,12	13,01	4,35	51,25
Violaceae	24	0,19512	4,12	11,38	3,8	53,54
Apocynaceae	15	0,12195	2,57	8,94	2,99	41,33
Simaroubaceae	13	0,10569	2,23	9,76	3,26	50,38
Solanaceae	15	0,12195	2,57	7,32	2,45	57,00
Sapindaceae	13	0,10569	2,23	8,94	2,99	40,77
Fabaceae-Leguminosae	12	0,09756	2,06	7,32	2,45	41,25
Rutaceae	13	0,10569	2,23	5,69	1,9	41,92
Fabaceae-Mimosoideae	11	0,08943	1,89	7,32	2,45	38,64
Fabaceae-Caesalpinoideae	10	0,0813	1,72	6,5	2,17	48,00
Malpighiaceae	10	0,0813	1,72	6,5	2,17	47,50
Monimiaceae	10	0,0813	1,72	4,88	1,63	46,00
Melastomataceae	9	0,07317	1,54	5,69	1,9	44,44
Sapotaceae	6	0,04878	1,03	4,88	1,63	49,17
Flacourtiaceae	5	0,04065	0,86	3,25	1,09	51,00
Polygonaceae	4	0,03252	0,69	3,25	1,09	41,25
Lecythidaceae	4	0,03252	0,69	2,44	0,82	31,25
Fabaceae-Papilionoideae	4	0,03252	0,69	2,44	0,82	52,50
Clusiaceae	3	0,02439	0,51	2,44	0,82	60,00
Amaranthaceae	3	0,02439	0,51	1,63	0,54	41,67
Piperaceae	2	0,01626	0,34	1,63	0,54	65,00
Annonaceae	2	0,01626	0,34	1,63	0,54	47,50
Rhamnaceae	2	0,01626	0,34	1,63	0,54	75,00
Verbenaceae	2	0,01626	0,34	1,63	0,54	50,00
Celastraceae	2	0,01626	0,34	0,81	0,27	80,00
Indetsp7	1	0,00813	0,17	0,81	0,27	55,00
Indetsp6	1	0,00813	0,17	0,81	0,27	35,00
Urticaceae	1	0,00813	0,17	0,81	0,27	50,00
Erythroxilaceae	1	0,00813	0,17	0,81	0,27	80,00
Anacardiaceae	1	0,00813	0,17	0,81	0,27	40,00

AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL EM TRECHOS DA MATA CILIAR DO
RIO MOJI-GUAÇU, PIRASSUNUNGA-SP

Rio Claro, 01 de julho de 2013.


Thelma Böerner Hypólito - Graduada


Prof. Dr. Maria Inez Pagani - Orientadora


Prof. Dr. Leila Cunha de Moura - Co-Orientadora