

4

Indicadores de Cobertura Vegetal

Ladislau Araújo Skorupa
Maria Lúcia Saito
Marcos Corrêa Neves

Resumo	157
Summary	158
Introdução	159
A cobertura vegetal	160
Importância física para o agroecossistema	160
Serviços ecológicos prestados ao agroecossistema	161
Indicadores de cobertura vegetal	162
O estudo da Microbacia do Córrego Taquara Branca (MCTB)	164
Metodologias utilizadas	166
Resultados obtidos	169
Análise dos indicadores	173
Considerações finais	177
Referências	178

Resumo

Um dos primeiros impactos na transformação de um ecossistema natural em um agroecossistema é a redução na diversidade de organismos. A substituição da cobertura vegetal nativa para dar lugar a áreas para a produção de alimentos, fibras ou outros produtos promove impactos sobre os componentes bióticos e abióticos, causando uma diminuição da diversidade de nichos ecológicos e da diversidade florística, a simplificação da estrutura trófica e uma redução das interações entre os organismos associados à flora. Somando sua importância à conservação de recursos naturais básicos, como o solo e a água, a cobertura vegetal é um componente essencial no agroecossistema dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável. Na Microbacia do Córrego Taquara Branca foram analisados os indicadores de estado “cobertura arbórea total”, “presença de matas ciliares”, “diversidade da flora arbórea nativa”, e “grau de proteção das nascentes por cobertura vegetal”. As metodologias empregadas para a obtenção dos indicadores são apresentadas, bem como sugestões de indicadores de monitoramento a serem utilizados em uma fase de intervenção.

Summary

One of the first results of the transformation of a natural ecosystem in an agroecosystem is the reduction of organism diversity. An important stage in this process is the substitution of the native vegetation covering by areas destined for the production of foods, fibers or other products. This process promotes an impact on the biotic and abiotic components, causing a consequent decrease in the diversity of ecological niches and in the floristic diversity, resulting in the simplification of the trophic structure and reduction in the interactions of organisms associated with flora. In addition to the importance of the conservation of basic natural resources, such as soil and water, the vegetal covering is an essential component in agroecosystems when considered from the sustainable development point of view. The indicators studied in the Córrego Taquara Branca Microbasin were arboreal covering, presence of riparian forests, floristic diversity of natural forest and the degree of protection of springs by vegetation covering. Suggestions for monitoring indicators during an intervention phase are also presented.

Introdução

Um dos primeiros resultados da transformação de um ecossistema natural em um agroecossistema é a redução da diversidade de organismos. Esse processo tem início com a substituição parcial da cobertura vegetal nativa por áreas de culturas ou pastagens necessárias para a produção de alimentos, fibras ou de outros produtos. A remoção da cobertura vegetal original, quase sempre expressiva e paulatina, causa uma conseqüente diminuição da diversidade de nichos ecológicos e freqüentemente da diversidade florística, implicando na simplificação da estrutura trófica e das interações de um grande número de organismos associados à flora. Como conseqüência, os mecanismos de auto-regulação presentes nos ecossistemas naturais são afetados havendo a necessidade de uma interferência externa constante na reposição de insumos básicos para a produção e no controle do tamanho populacional de alguns organismos. Essa interferência externa se dá por meio do fornecimento de subsídios extras de energia - além do fornecido pela fonte básica, a energia solar - para a manutenção dos processos produtivos (sementes, agrotóxicos, fertilizantes, combustíveis, entre outros) (Conway, 1987; Gleissman, 1990; Odum 1983).

Dessa forma, as alterações sofridas pelo ecossistema nesse processo de transformação têm conseqüências diretas e inevitáveis nos componentes bióticos e abióticos do sistema. Considerando que estes são interdependentes e se interagem constantemente na busca de um equilíbrio dinâmico (Gleissman, 1990), eventuais desequilíbrios em um de seus componentes têm repercussões em cadeia no restante do sistema. Ou de outra forma, tanto os elementos produtores (autotróficos), como os consumidores (heterotróficos) estão intimamente relacionados entre si e estes com os elementos abióticos, como a água, luz, temperatura, entre outros. Assim sendo, o sistema só pode permanecer estável e produtivo - sustentável - se consideradas as relações tróficas em operação e os limites impostos pelos recursos físicos disponíveis. Os reflexos do não reconhecimento dessas relações são expressos ao longo do tempo com a diminuição da produtividade, da renda e do bem-estar da comunidade.

A cobertura vegetal

Como cobertura vegetal são consideradas a vegetação presente nas reservas florestais - incluindo as áreas de preservação permanente - reflorestamentos, aquela ocupada pelas culturas (perenes ou não), pastagens, a constituinte de cercas vivas e quebra-ventos, e pelas plantas invasoras.

Embora de maneira artificial, a importância da cobertura vegetal pode ser descrita de duas formas: em termos de sua importância como componente físico, e em termos dos serviços ecológicos prestados ao agroecossistema.

Importância física para o agroecossistema

A importância da cobertura vegetal como elemento físico do agroecossistema se relaciona, basicamente, à proteção do solo e dos recursos hídricos, e à proteção das áreas cultivadas como barreiras de proteção; adicionalmente contribuem para o bem-estar das comunidades, amenizando as condições climáticas e proporcionando condições ao lazer (Mueller, 1996; Paula Lima, 1989; Paula Lima, 1998). A importância de sua presença pode ser enfatizada nos seguintes casos:

- Em encostas acentuadas, promovendo a estabilidade do solo pelo emaranhado de raízes das plantas, evitando sua perda por erosão e protegendo as partes mais baixas do terreno, como as estradas e os cursos d'água.
- Na área agrícola, como cordões de vegetação, evitando ou estabilizando os processos erosivos.
- Como quebra-ventos nas áreas de cultivo.
- Nas áreas de nascentes, atuando como um amortecedor das chuvas, evitando o seu impacto direto sobre o solo e a sua paulatina compactação. Permite, pois, juntamente com toda a massa de raízes das plantas, que o solo permaneça poroso e capaz de absorver a água das chuvas, alimentando os lençóis freáticos.

Evita que o escoamento superficial excessivo de água carregue partículas de solo e resíduos tóxicos provenientes das atividades agrícolas para o leito dos cursos d'água, poluindo-os e assoreando-os.

- Nas margens de cursos d'água ou reservatórios – matas ciliares ou de galeria - estabilizando as margens, evitando que o seu solo seja levado diretamente para o leito dos cursos; atuando como um filtro ou como um “sistema tampão” (Paula Lima, 1989). Esta interface entre as áreas agrícolas e de pastagens com o ambiente aquático possibilita sua participação no controle da erosão do solo e da qualidade da água, evitando o carreamento direto para o ambiente aquático de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes das partes mais altas do terreno, os quais diminuem a vida útil dos reservatórios, das instalações hidroelétricas e dos sistemas de irrigação.

- No controle hidrológico de uma bacia hidrográfica, regulando o fluxo de água superficial e subsuperficial, e assim do lençol freático.

Serviços ecológicos prestados ao agroecossistema

Em termos biológicos, a biodiversidade é a essência na operação dos mecanismos ecológicos internos de controle do equilíbrio. O argumento básico é que, quanto maior a diversidade, maior a estabilidade do sistema, pela sua maior capacidade em responder a eventuais perturbações, considerando a existência de um maior número de organismos e de interações entre eles, e entre eles e o meio abiótico. Nesse aspecto, a cobertura vegetal, pela posição que ocupa na cadeia trófica, tem um importante papel no equilíbrio dos demais elos da cadeia, criando condições a outros organismos para a prestação de uma série de serviços ecológicos (Altieri, 1994; Altieri, 1999; Andow, 1991; Altieri, 1994; Altieri, 1999; Bernays, 1998; Booij & Noorlander, 1992; Marinho Filho & Reis, 1989; Thies & Tschardtke, 1999).

Entre os diversos serviços ecológicos prestados pela cobertura vegetal e pelos organismos a ela associados podem ser destacados:

- Geração de sítios para os inimigos naturais de pragas para alimentação e reprodução.

- Fornecimento de refúgio e alimento (pólen e néctar) para os insetos polinizadores de culturas.
- Refúgio e alimento para a fauna silvestre e fauna aquática.
- Detoxificação de substâncias tóxicas provenientes das atividades agrícolas por organismos da meso e microfauna associada as raízes das plantas.
- Controle de pragas do solo.
- Reciclagem de nutrientes.
- Seqüestro de carbono.

Indicadores de cobertura vegetal

Um indicador pode ser definido como sendo a medida de um atributo de um elemento do sistema pertencente a uma determinada categoria de análise (temas ou descritores). Outras definições, bem como critérios para a escolha de indicadores e discussões sobre os seus interrelacionamentos são amplamente discutidos em Pessoa et al.¹ e Ferraz et al.²

A partir do reconhecimento da importância da cobertura vegetal em um agroecossistema, torna-se possível a concepção de um quadro desejável em termos da distribuição desse componente ao longo de uma bacia hidrográfica, incluindo-se aí a diversidade florística. Geralmente, o quadro real não se sobrepõe ao desejável, exigindo que haja uma interferência externa para que sejam efetuados os ajustes necessários para a manutenção, recuperação ou mesmo estabelecimento de áreas vegetadas com propósitos definidos. Nesse aspecto, os indicadores de cobertura vegetal são importantes na elaboração de diagnósticos e no monitoramento da distribuição e composição da cobertura vegetal ao longo do tempo, auxiliando os processos decisórios de intervenção quando requeridos.

Do ponto de vista operacional, dois tipos de indicadores podem ser reconhecidos, os quais, geralmente, são obtidos em diferentes estágios: indicadores de esta-

¹ *Subsídios para a escolha de indicadores de sustentabilidade*, neste volume.

² *Proposta metodológica para escolha de indicadores de sustentabilidade*, neste volume.

do e indicadores de monitoramento. O primeiro deles é obtido na fase de diagnóstico, e sinaliza a necessidade, ou não, de uma intervenção para que seja possível reverter um eventual quadro desfavorável. É, fundamentalmente, fonte de informação em um processo de avaliação preliminar. Uma vez havendo a necessidade de intervenção, são então utilizados os indicadores de monitoramento, com base nos quais o sucesso dos esforços empreendidos a partir de então para se atingir determinados objetivos pode ser aferido ao longo do tempo, com base em critérios ou metas preestabelecidas. O segundo tipo pode ser desdobrado em indicadores secundários, dependendo do interesse e importância de se monitorar aspectos que possam influenciar determinado atributo.

No caso do estudo da cobertura vegetal, essa diferenciação entre os indicadores é bastante perceptível. Embora os indicadores de estado possam ser obtidos para todo um universo de variáveis, a viabilidade da obtenção de indicadores para monitoramento são dependentes dos objetivos do trabalho e da rapidez com que uma informação é requerida. No segundo tipo, basicamente são levados em conta a expectativa de variação do atributo ao longo do tempo se houver ações mitigadoras - sensibilidade do indicador, e da facilidade de sua obtenção periódica. Exemplos de indicadores de estado são a área da cobertura florestal total, da proteção de zonas ripárias, proteção de nascentes, diversidade florística arbórea (número de espécies, índices de diversidade), diversidade florística de plantas invasoras (número de espécies, índices de diversidade), diversidade de plantas cultivadas, conectividade entre fragmentos florestais, índice de complexidade, entre outros. Como exemplos de indicadores de monitoramento, com base nos indicadores de estado citados, podem ser considerados o aumento da cobertura florestal total (%), recomposição/instalação, proteção das zonas ripárias e de nascentes (%), aumento da diversidade florística, (em termos percentuais ou absolutos), aumento da conectividade entre fragmentos, entre outros. Embora os parâmetros para avaliação a serem adotados como metas possam variar dependendo de cada situação, no mínimo devem atender às normas e critérios estabelecidos pela legislação ambiental. Onde as metas são

bem estabelecidas, os indicadores vão refletir naturalmente o sucesso das ações mitigadoras, possibilitando a revisão de estratégias operacionais a qualquer momento.

Devido a lenta variação dos atributos de alguns indicadores, seu monitoramento pode se revelar de pouco valor prático a curto ou médio prazo. A exemplo disso, podem ser citados os indicadores de diversidade florística, cujas variações podem ser insignificantes durante longos períodos, mesmo havendo estímulos para o seu incremento. Isso se deve, em parte, pelo lento processo envolvido nas fases de reintrodução de táxons (plantio), estabelecimento das populações na natureza, e desenvolvimento dos indivíduos, até um porte suficiente que possa ser captado pelos métodos de amostragem. Quando a estratégia de recuperação/implantação de áreas vegetadas não contempla o enriquecimento da diversidade florística pela reintrodução de táxons originalmente presentes, se limitando à utilização de um elenco limitado de espécies, como é prática comum, as variações podem ser desprezíveis a longo prazo. Entretanto, a curto ou médio prazos, os indicadores de estado para esses descritores são extremamente úteis e informativos, subsidiando a escolha dos táxons a serem utilizados na recuperação/implantação de áreas vegetadas. Isso é observado quando há uma preocupação com a diversidade de espécies e com os serviços ecológicos por ela gerados.

O estudo da Microbacia do Córrego Taquara Branca (MCTB), Sumaré, SP

A unidade ecossistêmica considerada para o presente estudo foi a microbacia hidrográfica. Dessa forma, os indicadores de cobertura vegetal discutidos são analisados, essencialmente, sob a perspectiva da manutenção da integridade funcional da microbacia, em todos os seus aspectos, sejam hidrológicos, biológicos em sentido amplo, ou socioeconômicos.

De acordo com o modelo conceitual³ proposto para o estudo da MCTB (Pessoa et al.), a cobertura vegetal foi tratada dentro de dois temas: uso da terra e água. A Tabela 1 apresenta os descritores e os indicadores escolhidos e trabalhados em função desses temas. Em sua última coluna são sugeridos indicadores de monitoramento a serem utilizados em uma etapa de intervenção.

Os indicadores ambientais relacionados à cobertura vegetal no Tema Uso das Terras considerou apenas a cobertura arbórea. Com relação a esta foram levantados indicadores de estado, fornecendo informações sobre a presença e distribuição da cobertura vegetal total ou apenas em zonas ripárias em determinado momento, bem como da diversidade florística presente nos remanescentes. O indicador relacionado ao Tema Água considerou todas as formas de vegetação nativa existentes nas áreas de nascentes.

Dentre os indicadores de estado levantados, a cobertura arbórea total foi o primeiro a ser obtido, evidenciando o quadro geral e apoiando a obtenção dos demais indicadores.

Tabela 1. Descritores e indicadores escolhidos envolvendo a cobertura vegetal na Microbacia do Córrego Taquara Branca, Sumaré, SP.

Tema	Descritor	Indicador de Estado	Indicador para Monitoramento
Uso da Terra	Cobertura vegetal	Cobertura arbórea total	% aumento da cobertura arbórea total
Uso da Terra	Cobertura vegetal	Presença de matas ciliares	% aumento da cobertura arbórea ciliar
Uso da Terra	Cobertura vegetal	Diversidade da flora arbórea nativa	-
Água	Disponibilidade de Água	Grau de proteção das nascentes por cobertura vegetal	Recomposição da vegetação na proteção de nascentes (%)

³ Modelo conceitual de indicadores de sustentabilidade para a microbacia do Córrego Taquara Branca, Sumaré, SP, neste volume.

Metodologias utilizadas

Indicador: cobertura arbórea total

A avaliação da cobertura arbórea na Microbacia foi realizada a partir de fotografias aéreas. Foram utilizadas fotografias aéreas de 1962 (arquivos do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC) e 1995 (arquivos da Embrapa Meio Ambiente) na escala de 1:25.000. A análise dos dois períodos teve como objetivo visualizar um quadro anterior, supostamente em melhores condições, para uma melhor visualização dos processos de redução ou expansão das formações florestais. Para isso, as fotografias foram fotointerpretadas, digitalizadas e armazenadas no sistema TOSCA, sendo posteriormente manipuladas no sistema IDRISI. A etapa final de elaboração dos mapas foi realizada utilizando-se o programa Coreldraw.

Indicador: presença de matas ciliares

A partir dos mapas gerados na etapa anterior e de checagens no campo, foi identificada a situação atual das matas ciliares ao longo da Microbacia.

Indicador: diversidade da flora arbórea nativa

O trabalho foi desenvolvido em um fragmento de mata de galeria (22°50' a 22°55'S e 47°15'00"W a 47°18'45"W) (Fig. 1), ao longo do Córrego Taquara Branca. O remanescente estudado tem cerca de 3ha e constitui-se em um dos mais bem conservados na Microbacia, estendendo-se por quatro propriedades. A área apresenta certo grau de interferência antrópica, com um grande número de trilhas de passagem em seu interior, trânsito de animais em alguns trechos, e com evidências de cortes seletivos freqüentes. Em sua maior parte, especialmente nas porções mais elevadas, ocorre a mata sobre latossolo vermelho-escuro distrófico e álico textura argilosa; na porção inferior, próximo ao curso d'água, sobre solo podzólico vermelho-amarelo distrófico e álico textura argilosa e média/argilosa (Menk & Miranda, 1997).

Para o estudo da composição florística e estrutura da mata foi empregado o método de parcelas (Müeller-Dombois & Elleberg, 1974). Foram estabelecidas

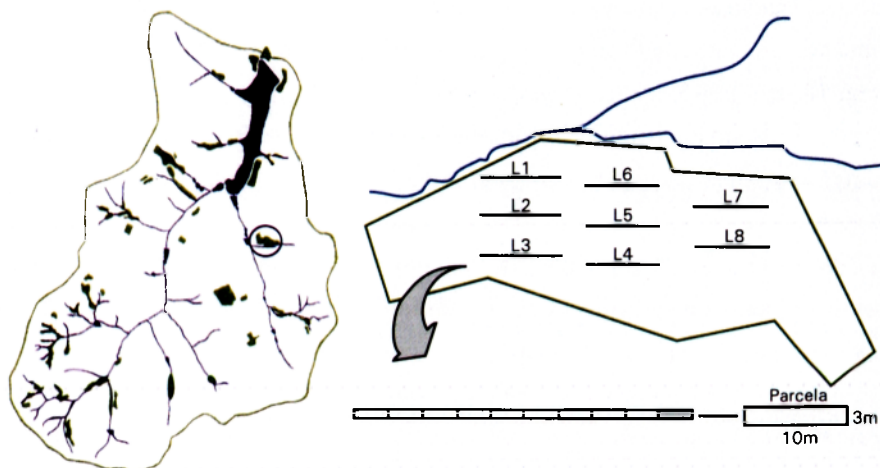


Fig. 1. Localização do remanescente de mata de galeria estudado na Microbacia do Córrego Taquara Branca – mapa à esquerda (círculo) - e o croqui do remanescente indicando o posicionamento dos transectos na área estudada.

parcelas permanentes com dimensões de 3x10m. As parcelas foram posicionadas sistematicamente paralelas ao curso d'água em transectos contendo 10 parcelas. Ao todo foram estabelecidos 8 transectos, totalizando 80 parcelas (0,24ha), sendo três próximos ao curso d'água, três na porção mediana e dois na porção mais distante e afastada do curso d'água (Fig. 1). A distância entre os transectos no sentido horizontal foi cerca de 35m, e no sentido vertical cerca de 25m.

Foram amostrados todos os indivíduos com DAP (diâmetro a 1,3m da superfície do solo) igual ou superior a 3cm, incluindo os indivíduos mortos em pé. Para todos eles foram tomados o DAP e a altura total, sendo registrado sua identificação botânica. Sempre que necessário, vouchers botânicos foram coletados para identificação em laboratório ou herbário.

A avaliação da suficiência de amostragem foi feita a partir da construção da curva espécie-área, seguindo-se a ordem da amostragem no campo.

Além dos dados referentes ao número de famílias botânicas e espécies, o remanescente foi avaliado segundo os parâmetros fitossociológicos abaixo, de acordo com Müller-Dombois & Elleberg (1974):

- Densidade relativa = relação em porcentagem do número de indivíduos de um táxon (família ou espécie) em relação ao número total de indivíduos amostrados de todos os táxons.

- Dominância relativa = relação entre a área basal* de um determinado táxon (família ou espécie) e a área basal de todos os indivíduos amostrados (* área basal = área ocupada pelos indivíduos de um determinado táxon).

- Frequência relativa = relação em porcentagem da frequência absoluta de um determinado táxon (família ou espécie) com a frequência absoluta** de todos os táxons amostrados (** frequência absoluta = relação entre o número de parcelas em que ocorre um determinado táxon com o número total de parcelas).

- Índice de valor de importância (IVI) = frequência relativa + dominância relativa + densidade relativa.

- Índice de valor de cobertura (IVC) = densidade relativa + dominância relativa.

Para o cálculo da diversidade foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon & Weaver (Pielou, 1975):

- índice de Diversidade de Shannon & Weaver (H') = $-\sum p_i \cdot \ln p_i$, onde $p_i = n_i/N$

onde

n_i = número de indivíduos do táxon i ; N = número total de indivíduos.

Indicador: Grau de proteção das nascentes com cobertura vegetal

Apoiado nos mapas gerados pela fotointerpretação foram realizadas prospecções de campo visando avaliar o estado de proteção das principais nascentes. Para cada nascente foram atribuídos os conceitos “bom”, “razoável” e “ruim”, considerando, respectivamente, 70-100%, 40-70% e 0-40% de proteção das nascentes por cobertura vegetal.

Resultados obtidos

Cobertura arbórea e proteção das nascentes

As coberturas arbóreas nos anos de 1962 e 1995 são apresentadas na Fig. 2. Em 1995 são também identificadas as localizações das principais nascentes da microbacia.

Em 1962 a cobertura arbórea somava cerca de 600ha ou 26% da área total; em 1995 cerca de 86ha, ou 3,7% da área total, correspondendo a uma redução da ordem de 86% da cobertura arbórea do período anterior.

Quanto às nascentes, 28,8% foram avaliadas como em bom estado de conservação, 23,8% em estado razoável e 47,6% em estado ruim.

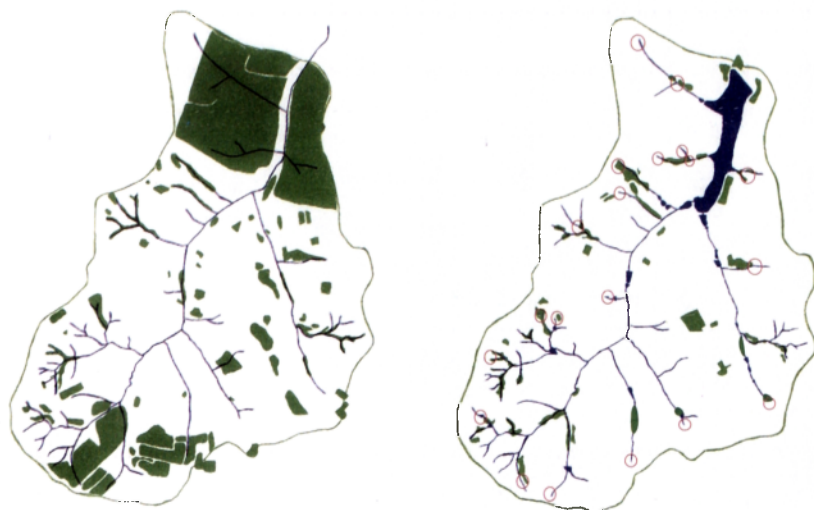


Fig. 2. Cobertura arbórea da Microbacia do Córrego Taquara Branca em 1962 e 1995, respectivamente. Em verde: cobertura arbórea; em azul: rede hidrográfica; círculos vermelhos: localização das principais nascentes.

Diversidade da Flora Arbórea Nativa

Foram amostrados 959 indivíduos pertencentes a 41 famílias botânicas, compreendendo um total de 78 gêneros e 107 espécies (Anexo I).

O Índice de Diversidade de Shannon & Weaver (H') calculado para o remanescente foi de 4,09.

A curva espécie-área, destinada a avaliar a eficiência da amostragem, apresentou uma tendência acentuada à estabilização, indicando que o esforço de amostragem empregado foi satisfatório (Fig. 3).

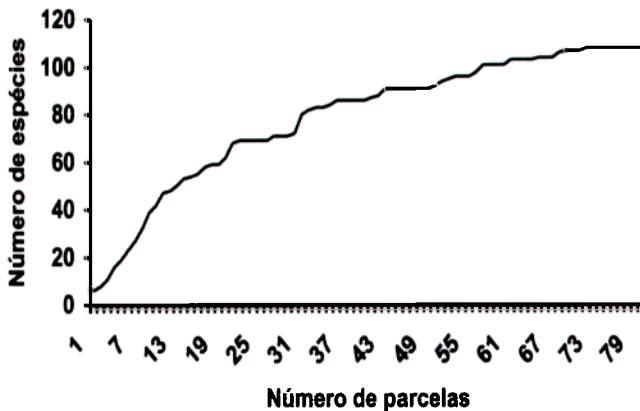


Fig. 3. Curva espécie-área do remanescente de mata estudado.

As famílias Myrtaceae, Leg. Papilionoideae, Lauraceae, Meliaceae, Rutaceae, Flacourtiaceae e Annonaceae foram as que apresentaram o maior número de espécies, totalizando 45% do número total (Fig. 4). As famílias Leguminosae e Myrtaceae já foram citadas por Leitão Filho (1982) como bastante abundantes nas matas de planalto de São Paulo.

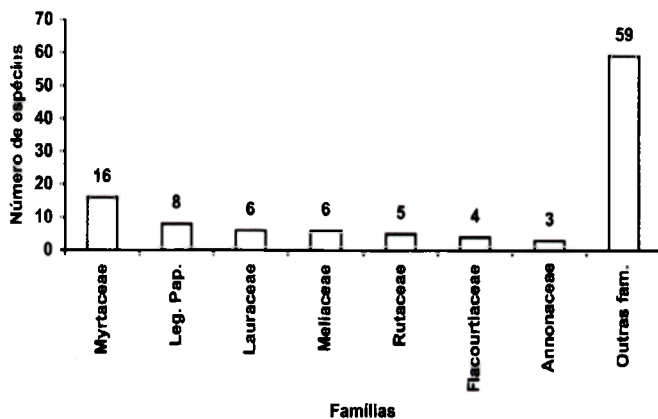


Fig. 4. Distribuição do número de espécies por família no remanescente estudado.

As famílias botânicas mais importantes, de acordo o IVI, são apresentadas na Fig. 5.

Os parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento para as espécies e famílias são apresentados nos Anexos II e III, respectivamente.

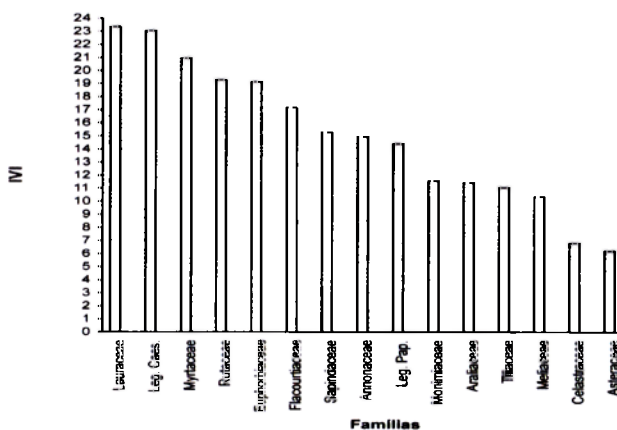


Fig. 5. Famílias botânicas mais representativas no remanescente estudado de acordo com seus índices de valor de importância (IVI).

Do total das espécies encontradas, 37% apresentaram até dois indivíduos. As famílias mais importantes de acordo com o IVI foram Lauraceae, Leg. Caesalpinioideae, Myrtaceae, Rutaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae e Sapindaceae, que totalizaram juntas 50% do IVI para famílias. As espécies mais importantes no remanescente, em ordem decrescente do IVI foram *Copaifera langsdorffii* (Leg. Caes.), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae), *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae), *Cryptocaria archersoniana* (Lauraceae), *Dendropanax cuneatum* (Araliaceae), *Esenbeckia febrifuga* (Rutaceae), *Luhea grandiflora* (Tiliaceae), *Matayba elaeagnoides* (Sapindaceae), *Siparuna guianensis* (Monimiaceae), *Nectandra grandiflora* (Lauraceae), *Xylopia aromatica* (Annonaceae), *Zanthoxylum monogynum* (Rutaceae), *Protium heptaphyllum* (Burseraceae), *Guapira* sp. (Nyctaginaceae), *Maytenus gonochlados* (Celastraceae) e *Gochnatia polymorpha* (Asteraceae) que, juntas, totalizaram 50% do IVI. Dentro deste grupo estão as que atingiram a maior altura, *C. langsdorffii* com 17m e *Pera glabrata* com 15m. *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) apresentou o maior número de indivíduos amostrados (56) e também a maior frequência absoluta (46,25%), indicando uma ocorrência bastante ampla na área estudada. *C. langsdorffii* apresentou o segundo maior número de indivíduos (50) e também a segunda maior frequência absoluta (33,75%).

Conforme observado na distribuição das classes de altura (Fig.6), cerca de 50% dos indivíduos amostrados possuíam até 5 metros de altura, a maior contribuição sendo dos indivíduos entre 3 e 5 metros. Apenas cerca de 5% possuíam até 2,5m, que, em última análise, representam os indivíduos do sub-bosque ou indivíduos jovens da regeneração natural. Acima dessa faixa, 35% dos indivíduos possuíam entre 6 e 8 metros e 15% acima de 8 metros, destes poucos emergentes acima de 13 metros.

De um modo geral, os indivíduos observados no primeiro estrato (até 5m de altura) também aparecem no extrato intermediário. *Mollinedia* sp. (Monimiaceae) e *Actinostemon communis* (Euphorbiaceae) são espécies predominantemente do estrato inferior.

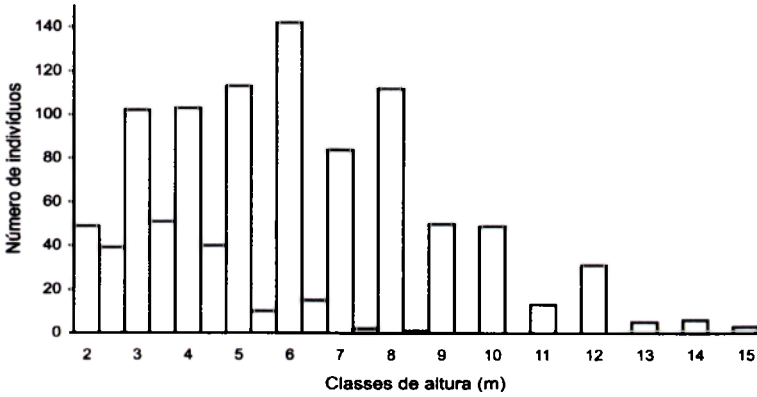


Fig. 6. Distribuição de classes de altura para os indivíduos amostrados.

A composição florística do remanescente estudado é bastante diversificada, possuindo elementos florísticos típicos de mata mesófila estacional, como, por exemplo, *Maytenus alaternoides* (Celastraceae), *Endlicheria paniculata* (Lauraceae), *Cabralea canjerana* (Meliaceae), *Syagrus romanzofianum* (Palmae), *Cupania vernalis* (Sapindaceae); do Cerrado, como *Vochysia tucanorum* (Vochysiaceae), *Platypodium elegans* (Leguminosae Faboideae), *Xylopia aromatica* (Annonaceae), *Styrax camporum* (Styracaceae), e, finalmente, de espécies também encontradas na Mata Atlântica, como, por exemplo, *Copaifera langsdorffii* (Leguminosae Caesalpinioideae), *Machaerium niticans* (Leguminosae Faboideae), *Trichilia pallida* (Meliaceae) e *Dendropanax cuneatum* (Araliaceae), além daquelas que ocorrem preferencialmente em vegetação ciliar, como *Guarea macrophylla* (Meliaceae) e *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae).

Análise dos indicadores

Como apresentado, a cobertura vegetal pode ser discutida tanto em termos de seu papel físico, como dos serviços ecológicos prestados ao agroecossistema, ou ainda em termos de sua distribuição ou de sua composição florística. Dessa forma,

um quadro ideal deveria incorporar uma distribuição eficiente da cobertura vegetal no agroecossistema, contemplando a diversidade florística regional.

O indicador de maior amplitude e o primeiro a ser analisado é o indicador “Cobertura Arbórea Total”, que mantém uma relação estreita com os demais indicadores aqui avaliados e apresentados na Tabela 1. A análise da situação em 1962 indica que, a despeito da existência de cerca de 600ha de cobertura arbórea naquele ano (26% da área total), havia uma irregularidade na sua distribuição, sendo possível a identificação de diversas áreas desprotegidas. A sensível redução da cobertura ocorrida no período 1962-1995 (86%) agravou acentuadamente o quadro. Atualmente a cobertura total soma cerca de 86ha (3,7%) e apresenta-se bastante fragmentada por toda a Microbacia (Fig. 2). Como consequência, áreas sensíveis se apresentam atualmente desprotegidas ou bastante vulneráveis. A análise dos indicadores “Presença de Matas Ciliares” e “Grau de Proteção das Nascentes por Cobertura Vegetal” refletem este fato.

Cerca de 70% dos cursos d’água na microbacia apresentam-se desprotegidos por matas ciliares (Fig.2). Com relação à proteção das nascentes com vegetação nativa, o quadro também é desfavorável, onde cerca de 50% apresentam problemas de proteção. A análise desses dois indicadores aponta para a existência de um quadro delicado, com implicações acentuadas na atividade produtiva a médio e longo prazos, principalmente quando analisados conjuntamente com o indicador “Perda de Solo” (Marques et al.⁴). Nesse caso, o impacto mais iminente está relacionado à vulnerabilidade dos ambientes aquáticos aos processos de assoreamento e mesmo contaminação, com repercussões nas unidades de produção e mesmo fora dela, como no caso do fornecimento de água para o abastecimento público.

Deve ser enfatizado aqui que os indicadores, tanto no caso das matas ciliares, como no caso das nascentes, se limitam a avaliação de aspectos pontuais, ou seja, presença/ausência de matas, e estado de proteção das nascentes com relação a existência de cobertura vegetal (bom, razoável, ruim). Assim, não levam em conside-

⁴ *Erosão do solo: indicadores físicos e econômicos*, neste volume.

ração, por exemplo, a largura efetiva das matas e o estado das nascentes com relação ao seu assoreamento (ocorrência ou não, se positivo, o grau de assoreamento, entre outros), a vulnerabilidade dessas nascentes diante da proximidade de áreas de cultivo ou estradas, atividade agrícola em áreas próximas e tipo de manejo empregado nas culturas, inclinação do terreno, raio de vegetação existente, entre outros.

Por outro lado, os indicadores podem também ser avaliados de acordo com critérios estabelecidos na legislação ambiental (Código Florestal, Lei 4771 de 15.09.1965). Ela assegura, que pelo menos uma parcela de cada propriedade seja mantida com vegetação nativa, constituindo a chamada Reserva Legal. No Estado de São Paulo esta área é de, no mínimo, 20%. O mesmo Código estabelece as "Áreas de Preservação Permanente", onde estão incluídas as matas ciliares, a vegetação ao redor das nascentes e reservatórios, além de outras destinadas principalmente à contenção de processos erosivos. Com relação às nascentes, é estabelecido a manutenção de florestas e demais formas de vegetação natural num raio mínimo de 50 metros; para as matas ciliares a manutenção de faixas marginais de vegetação natural requerida é progressiva e de acordo com a largura dos cursos d'água. Para cursos com até 10 metros de largura, por exemplo, exige-se a preservação de 30 metros de faixa marginal.

Dessa forma, além da simples observação da presença/ausência de matas ciliares ou da existência ou não de proteção das nascentes, a avaliação dos indicadores pode ser feita em bases mais rigorosas, se considerados os critérios legais. No caso da Microbacia, o emprego de tais critérios certamente tornaria a avaliação mais pessimista.

Apesar de ter sido considerado apenas um fragmento de mata de galeria para a estimativa da diversidade florística arbórea, os resultados se mostraram importantes como referenciais para a flora da Microbacia. Como "índice de diversidade" foi considerado, como resultado de um esforço preliminar, o número de espécies presentes no remanescente (107 espécies possuindo indivíduos com DAP = 3cm), e o Índice de Shannon & Weaver (H') (4,09). De acordo com Gandara & Kageyama (1998), o número médio referencial de espécies por hectare para as matas estacionais do Estado de São Paulo é 120. Apesar da área amostrada ter sido inferior a 1ha, o

número de espécies registrado se aproxima do valor referencial. O valor alcançado pelo Índice de Shannon & Weaver pode ser considerado elevado quando comparado com os valores obtidos em outros levantamentos em matas no Estado de São Paulo, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Índices de diversidade (H') obtidos para matas em algumas localidades do Estado de São Paulo.

Localidade	Autores	Critério de inclusão	(H')
Atibaia	Grombone et al., 1990 <i>Apud</i> Salis, 1990	DAP 5cm	4,35
Anhembi	César, 1988	DAP 10cm	3,56
Bauru	Cavassan et al 1984	DAP 10cm	3,50
Botucatu	Gabriel, 1990	Todas c/ alt. $\geq 1,30m$	3,76
Brotas	Salis, 1990	DAP 3cm	3,06
Campinas, Bosque dos Jequitibás	Matthes, 1980	DAP 10cm	3,71
Campinas, Reserva Santa Genebra	Tamashiro et al 1986 <i>Apud</i> Salis, 1990	DAP 4,8cm	3,20
Itirapina	Kotchekoff-Henriques, 1989	DAP 5cm	3,60
Jaboticabal	Pinto, 1989	DAP 4,78cm	3,05
Jaú	Nicolini, 1990	Todos c/ alt. $\geq 1,30m$	4,06
Jundiá	Rodrigues, 1986	DAP 5cm	3,94
Mogi Guaçu	Gibbs & Leitão Filho, 1978, Gibbs et al. 1980	DAP 10cm	3,16
Porto Ferreira	Bertoni, 1984	Todas c/ alt. $\geq 1,30m$	3,80
Rio Claro	Pagano et al., 1987	Todas c/ alt. $\geq 1,30m$	4,29
Santa Rita do Passa Quatro, Capetinga	Martins, 1993	DAP 4,78	3,63
Santa Rita do Passa Quatro, Praxedes	Bertoni et al 1988	DAP 10cm	3,60
Sumaré	O presente estudo	DAP 3cm	4,09
Ubatuba	Silva <i>apud</i> Martins, 1993	DAP 10cm	4,07

Estes resultados sugerem perdas de variabilidade genética intra-específica na Microbacia ao longo das décadas passadas durante o processo de redução da cobertura para uso agropecuário. Indiretamente, por sua vez, também pressupõem impactos negativos nas populações de organismos associados à flora.

Dessa forma, a identificação e mapeamento dos fragmentos florestais, assim como a estimativa da diversidade florística neles presentes, são parâmetros a serem considerados em etapas posteriores que contemplem a implantação ou a recuperação de áreas florestadas, visando obter os benefícios tanto estruturais como dos serviços ecológicos por ela prestados. Nesse aspecto, os fragmentos, mesmo os mais perturbados, podem desempenhar um importante papel como fontes de propágulos para as áreas a serem recuperadas (Poggiani, 1996). Nessa tarefa, tem sido reforçado a importância da recuperação, privilegiando-se a conexão desses fragmentos formando os chamados "corredores de fluxo gênico" (Gandara & Kageyama 1998), importantes não apenas para a flora, como também para a fauna silvestre. A formação desses corredores de vegetação, ampliando a área contínua vegetada, tem implicações fundamentais na manutenção de populações geneticamente viáveis, evitando a deterioração genética por endogamia ou deriva, favorecida em fragmentos isolados.

Considerações finais

Longe de esgotar o tema, os resultados aqui apresentados e discutidos mostram que, a despeito da existência de técnicas refinadas de análise da cobertura arbórea, é possível o levantamento de um grande número de informações práticas, empregando-se técnicas e procedimentos relativamente simples, rápidos e de baixo custo, os quais podem ser utilizados prontamente na formulação de indicadores úteis na elaboração de diagnósticos ou de planejamentos.

Referências

- ALTIERI, M.A. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica*, Chile, v. 54, p. 371-386, 1994.
- ALTIERI, M.A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 74, p. 19-31, 1999.
- ANDOW, D.A. Vegetation diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, v. 36, p. 561-586, 1991.
- BERNAYS, E.A. Evolution of feeding behavior in insect herbivores. *BioScience*, v. 48, p. 35-44, 1998.
- BERTONI, J.E. de A. *Composição florística e estrutura de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: reserva Estadual de Porto Ferreira*. 1984. 196 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1984.
- BERTONI, J.E. de A.; MARTINS, F.R.; MORAES, J.L. de; SHEPHERD, G.J. Composição florística e estrutura fitossociológica do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP.- Gleba Praxedes. *Boletim Técnico IF*, v. 42, p. 149-170, 1988.
- BOOIJ, C.J.; NOORLANDER, J. Farming systems and insect predators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 40, p. 125-135, 1992.
- CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 7, n. 2, p. 91-106, 1984.
- CESAR, O. *Composição florística, fitossociologia e ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua (Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP)*. 1988. Tese (Livre-Docência) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 1988.
- CONWAY, G.R. The properties of agroecosystem. *Agricultural Systems*, v. 24, p. 95-117, 1987.
- GABRIEL, J.L.C. *Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta no município de Botucatu, S.P.* 1990. 198 p.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 1990.

GANDARA, F.B.; KAGEYAMA, P.Y. Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. *Série Técnica IPEF*, v. 12, n. 31, p. 79-84, 1998.

GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H. de F. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu, State of São Paulo, S.E. Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 1, p. 151-156, 1978.

GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H. de F.; ABBOTT, R.J. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 3, n. 1/2, p.17-22, 1980.

GLEISSMAN, S.R. Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture. In: GLEISSMAN, S.R. (Ed.). *Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture*. New York: Springer-Verlag, 1990.

GROMBONE, M.T.; BERNACCI, L.C.; MEIRA NETO, J.A.A.; TAMASHIRO, J.Y. ; LEITÃO FILHO, H. Estrutura fitossociológica da mata semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia-Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, n. 2, p. 47-64, 1990.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. *Composição florística e estrutura de uma mata mesófila semidecídua na cabeceira do Rio da Cachoeira, Serra de Itaqueri, Itirapina, SP*. 1989. 121 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1989.

LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 16., 1982, Campos do Jordão. *Anais...* S.l.: s.n., p. 197-206.

MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; NETO, S.R.; ASSAD-LUDEWIGS, I.Y.; WANDERLEY, M.G.L.; MELO, M.M.R.F. de; TOLETO, C.B. de. Estudo fitossociológico em áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). *Simpósio sobre mata ciliar*. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 235-267.

MARINHO FILHO, J. S.; REIS, M.L. A fauna de mamíferos associada às matas de galeria. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). *Simpósio sobre mata ciliar*. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 43-60.

- MARTINS, F.R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Ed. Unicamp, 1993. 246 p.
- MATTHES, L.A.F. *Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista: Bosque dos Jequitibás* (Campinas, SP). 1980. 209 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1980.
- MENK, J.R.F.; MIRANDA, J.I. *Levantamento pedológico e mapeamento do risco de erosão dos solos da Microbacia do Córrego Taquara Branca, Sumaré, SP*. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997. 35p. (Embrapa-CNPMA. Documentos, 9).
- MUELLER, C.C. Gestão de matas ciliares. In: LOPES, I.V.; BASTOS FILHO, G.S.; BILLER, D.; BALE, M. (Org.). *Gestão ambiental no Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996. p. 185-214.
- MÜELLER-DUMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley, 1974. 546 p.
- NICOLINI, E.M. *Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no município de Jau, S.P.* 1990. 179 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 1990.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1983.
- PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO H. de F.; SHEPHERD, G.J. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 10, n. 1, p. 49-61, 1987.
- PAULA LIMA, W. Função hidrológica da mata ciliar In: BARBOSA, L. M. (Coord.) *Simpósio sobre mata ciliar*. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 25-42.
- PAULA LIMA, W.; ZAKIA, M.J.B. Indicadores hidrológicos em áreas florestadas. *Série Técnica IPEF*, v. 12, n. 31, p. 53-64, 1998.
- PIELOU, E.C. *Ecological diversity*. New York: J. Wiley, 1975.
- PINTO, M.M. *Levantamento fitossociológico de uma mata residual: Campus de Jaboticabal da UNESP*. 1989. 144 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1989.

POGGIANI, F. Monitoramento ambiental de plantações florestais e áreas naturais adjacentes. *Série Técnica IPEF*, v. 10, n. 29, p. 1-79, 1996.

RODRIGUES, R.R. *Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiaí, SP*. 1986. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1986.

SALIS, S.M. de. *Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP*. 1990. 111 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.

TAMASHIRO, J.Y.; RODRIGUES, R.R. ; SHEPERD, G.J. *Estudo florístico e fitossociológico da Reserva da Mata de Santa Genebra, Campinas, SP*. Campinas, 1986. Relatório Científico à FAPESP.

THIES, C.; TSCHARNTKE, T. Landscape structure and biological control in agroecosystem. *Science*, v. 285, p. 893-895, 1999.

Anexo I. Relação das famílias botânicas e de suas espécies identificadas no remanescente de mata de galeria do Córrego Taquara Branca.

Anacardiaceae

Lythraea moleoides (Vell.) Engl.

Tapirira guianensis Aubl.

Annonaceae

Guatteria nigrescens Mart.

Rollinia sylvatica (A.-St. Hil.) Mart.

Xylopia aromatica (Lam.) M. C. Dias

Aquifoliaceae

Ilex cerasifolia Reissk.

Araliaceae

Dendropanax cuaneatum (DC) Dene et Planch.

Didymopanax vinosum (Cham. et Schlecht.) March

Asteraceae

Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabr.

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.

Bignoniaceae

Arrabidaea tripinervea

Tabebuia ochracea (Cham) Aubl.

Bombacaceae

Chorisia speciosa A.-St.Hil.

Boraginaceae

Cordia sp.

Cordia ecalyculata Vell.

Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.

Burseraceae

Protium heptaphyllum (Aubl.) March.

Cecropiaceae

Cecropia pachystachya Trec.

Celastraceae

Maytenus alaternoides Reiss.

Maytenus gonochlados Mart.

Anexo I. Continuação.

Dilleniaceae*Dillenia* sp.**Euphorbiaceae***Actinostemon communis* (Muell. Arg.) Pax*Pera glabrata* (Schott.) Baill.**Flacourtiaceae***Casearia sylvestris* Swartz.*Casearia decandra* Jacq.*Casearia obliqua* Spreng.*Casearia* sp.**Lacistemaceae***Lacistema hasslerianum* Chodat**Lauraceae***Cryptocaria archersoniana* Mez*Endlicheria paniculata* (Spreng) Macbride*Nectandra grandiflora* Ness*Ocotea corymbosa* (Meissn) Mez*Ocotea velloziana* (Meisn.) Mez*Persea pyrifolia* Ness**Leguminosae****Caesalpinioideae***Bauhinia longifolia* (Bong.) Stend.*Copaifera langsdorffii* Desf.**Mimosoideae***Anadenantera* sp.*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbride**Papilionoideae***Andira fraxinifolia* Benth.*Dalbergia frutescens* (Vell.) Britt.*Machaerim villosum* Vog.*Machaerium* sp.*Machaerium aculeatum* Raddi*Machaerium nictitans* Benth.*Machaerium stipitatum* (DC) Vog.*Platypodium elegans* Vog.

Anexo I. Continuação.**Melastomataceae***Miconia* sp.1*Miconia* sp.2**Meliaceae***Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.*Cedrela fissilis* Vell.*Guarea guidonea* (L.) Sleumer*Guarea macrophylla* Vahl*Trichilia elegans* A. Juss.*Trichilia pallida* Sw.**Monimiaceae***Siparuna guianensis* Aubl.*Mollinedia* sp.**Moraceae***Brosimum* sp.*Chlorophora tinctoria* Gaudich*Ficus guaratinica* Chodat ex Chodat & Vicher**Myrcinaceae***Rapanea guianensis* Aubl.**Myrtaceae***Calycorectes acutatus* (Miq.) Toledo*Campomanesia guazumifolia* (Camb.) Berg.*Eugenia gardneriana* Berg.*Eugenia hyemalis* Camb.*Eugenia ligustrina* Camb.*Eugenia pyriformis* Camb.*Eugenia florida* DC.*Gomidesia affinis* (Camb.) Legr.*Myrcia columbaensis* Kiaersk.*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.*Myrcia rostrata* DC.*Myrcia venulosa* DC.*Myrcia tomentosa* (Aubl.) Amsh*Myrciaria floribunda* (West ex Willd.) Berg.*Psidium guajava* L.*Psidium rufum* DC.**Nyctaginaceae***Guapira* sp.

Anexo I. Continuação.

Palmae

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Classm.

Phytolacaceae

Seguieria langsdorffii Moq.

Piperaceae

Piper arboreum Aubl.

Proteaceae

Roupala sp.

Rhamnaceae

Rhamnidium elaeocarpum Reiss.

Rubiaceae

Chomelia obtusa Cham. & Schlecht

Ixora sp.

Rutaceae

Citrus sp.

Esenbeckia febrifuga (A. - St. Hil.) Juss. ex Mart.

Zanthoxylum monogynum A. St.-Hil.

Zanthoxylum rhoifolium Lam.

Zanthoxylum riedelianum Engl.

Sapindaceae

Cupania vernalis Camb.

Matayba elaeagnoides Radlk.

Serjania sp.

Sapotaceae

Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.) Engl

Chrysophyllum marginatum (Hooker & Arnott) Radlk

Sterculiaceae

Guazuma ulmifolia Lam.

Styracaceae

Styrax camporum Pohl

Styrax pohlii DC

Tiliaceae

Luhea divaricata Mart.

Luhea grandiflora Mart. et Zucc.

Anexo I. Continuação.**Trigoniaceae***Trigonía* sp.**Verbenaceae***Aegiphila sellowiana* Cham.*Aloysia virgata* (Ruiz et Pav.) Juss.*Vitex* sp.**Violaceae***Hybanthus* sp.

Anexo II.

Espécies amostradas no remanescente florestal e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente do IVI. Ni: número de indivíduos amostrados; N/A: número de unidades amostrais onde aparece; DeRe: densidade relativa; DoRe: dominância relativa; FrRe: freqüência relativa; IVI: índice de valor de importância; IVC: índice de valor de cobertura.

Espécies	Ni	N/A	DeRe	DoRe	FrRe	IVI	IVC
<i>Copaifera langsdorffii</i>	49	27	5.11	9.12	4.30	18.53	14.23
<i>Pera glabrata</i>	22	11	2.29	10.95	1.75	14.99	13.24
Mortas	51	25	5.32	5.65	3,98	14.95	10.97
<i>Casearia sylvestris</i>	56	37	5.84	3.08	5.89	14.81	8.92
<i>Cryptocaria archersoniana</i> ...	19	14	1.98	8.21	2.23	12.42	10.19
<i>Dendropanax cuneatum</i>	25	15	2.61	5.85	2.39	10.85	8.46
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	33	22	3.44	2.15	3.60	9.10	5.59
<i>Luhea grandiflora</i>	16	15	1.67	4.21	2.39	8.27	5.88
<i>Matayba elaeagnoides</i>	17	12	1.77	3.70	1.91	7.38	5.47
<i>Siparuna guianensis</i>	33	16	3.44	1.08	2.55	7.07	4.52
<i>Nectandra grandiflora</i>	34	13	3.55	1.36	2.07	6.98	4.91
<i>Xylopia aromatica</i>	22	14	2.29	2.25	2.23	6.77	4.54
<i>Zanthoxylum monogynum</i> ...	23	20	2.40	0.99	3.18	6.58	3.39
<i>Protium heptaphyllum</i>	16	12	1.67	2.35	1.91	5.93	4.02
<i>Guapira</i> sp	12	9	1.25	2.49	1.43	5.17	3.74
<i>Maytenus gonochlados</i>	18	17	1.88	0.47	2.71	5.05	2.34
<i>Gochnatia polymorpha</i>	18	8	1.88	1.89	1.27	5.04	3.77
<i>Bauhinia longifolia</i>	12	10	1.25	2.06	1.59	4.90	3.31
<i>Chrysophyllum marginatum</i> ..	20	13	2.09	0.48	2.07	4.63	2.56
<i>Anadenantera</i> sp	15	11	1.56	1.27	1.75	4.58	2.83
<i>Myrciaria floribunda</i>	22	13	2.29	0.17	2.07	4.53	2.46
<i>Mollinedia</i> sp	27	8	2.82	0.33	1.27	4.42	3.14
<i>Lacistema hasslerianum</i>	17	13	1.77	0.48	2.07	4.32	2.25
<i>Guatteria nigrescens</i>	17	11	1.77	0.73	1.75	4.25	2.50
<i>Rapanea guianensis</i>	17	12	1.77	0.45	1.91	4.13	2.22
<i>Cupania vernalis</i>	10	8	1.04	1.71	1.27	4.03	2.76
<i>Serjania</i> sp	19	10	1.98	0.44	1.59	4.01	2.42
<i>Actinostemon communis</i>	20	10	2.09	0.25	1.59	3.92	2.33
<i>Rollinia sylvatica</i>	12	6	1.25	1.66	0.96	3.87	2.91
<i>Andira fraxinifolia</i>	20	6	2.09	0.70	0.96	3.74	2.79
<i>Machaerium nicticans</i>	10	7	1.04	1.38	1.11	3.54	2.43
<i>Cedrela fissilis</i>	7	3	0.73	2.07	0.48	3.28	2.80
<i>Myrcia multiflora</i>	15	9	1.56	0.15	1.43	3.15	1.71
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7	7	0.73	1.14	1.11	2.99	1.87
<i>Aegiphila sellowiana</i>	9	8	0.94	0.69	1.27	2.90	1.63

Anexo II. Continuação.

Espécies	Ni	N/A	DeRe	DoRe	FrRe	IVI	IVC
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	9	9	0.94	0.39	1.43	2.76	1.33
<i>Myrcia rostrata</i>	9	8	0.94	0.50	1.27	2.71	1.44
<i>Trichilia pallida</i>	10	7	1.04	0.53	1.11	2.69	1.57
<i>Pourouma</i> sp	2	2	0.21	2.11	0.32	2.64	2.32
<i>Luhea divaricata</i>	4	3	0.42	1.54	0.48	2.44	1.96
<i>Guarea macrophylla</i>	10	6	1.04	0.19	0.96	2.19	1.24
<i>Machaerium stipitatum</i>	8	4	0.83	0.69	0.64	2.16	1.52
<i>Cordia trichotoma</i>	3	2	0.31	1.18	0.32	1.81	1.49
<i>Eugenia hyemalis</i>	7	6	0.73	0.11	0.96	1.79	0.84
<i>Persea pyrifolia</i>	3	3	0.31	0.99	0.48	1.79	1.31
<i>Vitex</i> sp	5	3	0.52	0.72	0.48	1.72	1.24
<i>Machaerium</i> sp	4	4	0.42	0.55	0.64	1.61	0.97
<i>Eugenia piriformis</i>	6	3	0.63	0.38	0.48	1.49	1.01
<i>Miconia</i> sp1	5	4	0.52	0.30	0.64	1.45	0.82
<i>Eugenia florida</i>	5	5	0.52	0.12	0.80	1.44	0.64
<i>Myrcia tomentosa</i>	7	4	0.73	0.07	0.64	1.44	0.80
<i>Styrax camporum</i>	5	4	0.52	0.21	0.64	1.37	0.74
<i>Lythraea moleoides</i>	4	4	0.42	0.32	0.64	1.37	0.73
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	4	0.52	0.20	0.64	1.36	0.73
<i>Maytenus alaternoides</i>	5	5	0.52	0.03	0.80	1.35	0.55
<i>Cordia</i> sp	3	3	0.31	0.47	0.48	1.26	0.78
<i>Gomidesia affinis</i>	4	3	0.42	0.33	0.48	1.23	0.75
<i>Chomelia obtusa</i>	5	4	0.52	0.05	0.64	1.21	0.57
<i>Guarea guidonea</i>	5	3	0.52	0.16	0.48	1.16	0.68
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	7	2	0.73	0.09	0.32	1.14	0.82
<i>Ocotea corymbosa</i>	4	4	0.42	0.05	0.64	1.11	0.47
<i>Dalbergia frutescens</i>	2	2	0.21	0.53	0.32	1.05	0.74
<i>Cordia ecalyculata</i>	3	3	0.31	0.11	0.48	0.90	0.42
<i>Cabralea canjerana</i>	3	3	0.31	0.11	0.48	0.90	0.38
<i>Chorisia speciosa</i>	1	1	0.10	0.57	0.16	0.84	0.68
<i>Citrus</i> sp	3	3	0.31	0.03	0.48	0.82	0.35
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	3	2	0.31	0.18	0.32	0.82	0.50
<i>Dillenia</i> sp	3	3	0.31	0.02	0.48	0.81	0.33
<i>Platypodium elegans</i>	1	1	0.10	0.53	0.16	0.79	0.63
<i>Casearia</i> sp	2	2	0.21	0.23	0.32	0.76	0.44
<i>Machaerium aculeatum</i>	2	2	0.21	0.23	0.32	0.75	0.44
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0.10	0.48	0.16	0.74	0.58
<i>Ilex cerasifolia</i>	2	2	0.21	0.20	0.32	0.73	0.41
<i>Tapirira guianensis</i>	2	2	0.21	0.19	0.32	0.72	0.40
<i>Myrcia columbaensis</i>	3	2	0.31	0.02	0.32	0.65	0.33

Anexo II. Continuação

Espécies	Ni	N/A	DeRe	DoRe	FrRe	IVI	IVC
<i>Miconia</i> sp2	2	2	0.21	0.09	0.32	0.62	0.30
<i>Machaerim villosum</i>	2	2	0.21	0.06	0.32	0.59	0.27
<i>Casearia decandra</i>	3	1	0.31	0.11	0.16	0.58	0.42
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	2	0.21	0.05	0.32	0.58	0.26
<i>Psidium guajava</i>	2	2	0.21	0.04	0.32	0.57	0.25
<i>Piper arboreum</i>	2	2	0.21	0.03	0.32	0.56	0.24
<i>Calycorectes acutatus</i>	2	1	0.21	0.18	0.16	0.55	0.39
<i>Psidium rufum</i>	2	2	0.21	0.02	0.32	0.55	0.23
<i>Seguiera langsdorffii</i>	1	1	0.10	0.23	0.16	0.50	0.34
<i>Styrax pohlii</i>	2	1	0.21	0.11	0.16	0.48	0.32
<i>Chlorophora tinctoria</i>	1	1	0.10	0.18	0.16	0.44	0.28
<i>Ficus guaratinica</i>	1	1	0.10	0.17	0.16	0.43	0.27
<i>Aloysia virgata</i>	1	1	0.10	0.15	0.16	0.41	0.25
<i>Ocotea velloziana</i>	1	1	0.10	0.15	0.16	0.41	0.25
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	1	0.10	0.14	0.16	0.41	0.25
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	1	0.10	0.13	0.16	0.39	0.24
<i>Eugenia gardneriana</i>	2	1	0.21	0.02	0.16	0.39	0.23
<i>Eugenia ligustrina</i>	2	1	0.21	0.02	0.16	0.38	0.22
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	0.10	0.08	0.16	0.34	0.18
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0.10	0.08	0.16	0.34	0.18
<i>Brosimum</i> sp	1	1	0.10	0.07	0.16	0.33	0.17
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0.10	0.07	0.16	0.33	0.17
<i>Arrabidaea tripinervea</i>	1	1	0.10	0.05	0.16	0.31	0.16
<i>Astronium graveolens</i>	1	1	0.10	0.04	0.16	0.31	0.15
<i>Myrcia venulosa</i>	1	1	0.10	0.02	0.16	0.28	0.13
<i>Trigonia</i> sp	1	1	0.10	0.01	0.16	0.28	0.12
<i>Ixora</i> sp	1	1	0.10	0.01	0.16	0.28	0.12
<i>Hybanthus</i> sp	1	1	0.10	0.01	0.16	0.27	0.11
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	0.10	0.01	0.16	0.27	0.11
<i>Didymopanax vinosum</i>	1	1	0.10	0.01	0.16	0.27	0.11
<i>Trichilia elegans</i>	1	1	0.10	0.00	0.16	0.27	0.11
<i>Roupala</i> sp	1	1	0.10	0.00	0.16	0.27	0.11