

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE AMBIENTES
AQUÁTICOS CONTINENTAIS**

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA EM FORMAÇÃO RIPÁRIA DA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO BRASIL: RIO PIRAPÓ, CRUZEIRO
DO SUL, PR**

HELVERTON LUÍS CORINO

**MARINGÁ- PR
2006**

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia

Programa de Pós-Graduação em
Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais

Análise fitossociológica em formação ripária da floresta estacional
semidecidual no sul do Brasil: rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR

Pós-graduando: Helverton Luís Corino
Orientadora: Dra. Maria Conceição de Souza

Maringá, PR
2006

HELVERTON LUÍS CORINO

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA EM FORMAÇÃO RIPÁRIA DA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO BRASIL: RIO PIRAPÓ, CRUZEIRO
DO SUL, PR**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós – Graduação em
Ecologia de Ambientes Aquáticos
Continentais da Universidade
Estadual de Maringá, como parte
dos requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Ambientais.

ORIENTADORA: Dra. MARIA CONCEIÇÃO DE SOUZA

**MARINGÁ- PR
2006**

Dedico esta Dissertação aos meus pais Arlindo Corino (*in memoriam*) e Maria Ivone Lopes Corino, por serem o alicerce da minha vida.

À minha esposa Maura Jacinto Corino e à minha filha Sofia Gabriele Corino, pelo amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

À Deus por tornar tudo possível.

À minha orientadora, Dra. Maria Conceição de Souza, pela amizade, estímulo e contribuições para a realização desta dissertação.

Ao Presidente do Instituto Ambiental do Paraná, Engº Rasca Rodrigues, pela oportunidade concedida.

Aos professores e funcionários do Curso de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais/UEM, pela grande contribuição em minha formação.

Aos meus irmãos Norton, Elton, Rose e Denise, pelo incentivo e colaboração na minha formação.

Ao Sr. Euclides dos Santos, pela inestimável ajuda nos trabalhos de campo, em especial na coleta de dados e de material botânico.

Aos colegas do Instituto Ambiental do Paraná, regional de Maringá, Paulino, Lorival, Heriton, Gilberto, Marli, Clovis, Sebastião, Kika, Elvira, Maria, João, Bruno, Angélica, Ludimila, Jaqueline, Cíntia e Bruna, pelo apoio e compreensão.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais/UEM, pelos momentos que juntos compartilhamos.

À bióloga M.Sc. Kazue Kawakita Kita/UEM e à Drª Sueli Sato Martins/UEM, pelo empréstimo de materiais bibliográficos.

Aos geógrafos Maurílio Martinez e Francisco Dantas, pelo empréstimo de materiais cartográficos.

Às servidoras do PEA/UEM, Aldenir Cruz Oliveira, Mercia Sueli de Oliveira Sanches e Cláudia Aparecida Carvalho Francisco, pela atenção, competência e auxílios prestados na secretaria do Curso.

Às bibliotecárias da Biblioteca Setorial do Nupélia Maria Salete Ribellato e Márcia Paiva, pela normalização das referências bibliográficas

À Maria Salete Ribellato, João Fábio Hildebrant e Márcia Paiva, pelo valoroso trabalho desenvolvido na Biblioteca Setorial do Nupélia.

À direção do Museu Botânico Municipal de Curitiba, por ter permitido consulta ao Herbário, em especial ao Sr. Juarez Cordeiro, Dr. Gert Günther Hatschbach, Drª Clarisse Bolse Poliqueze e Sr. Ronaldo Kummrow.

À Dr^a Ana Odete S. Vieira, curadora do Herbário da UEL.

À Dr^a Mariza Barion Romagnolo, da UNIPAR, pela contribuição na identificação de Myrtaceae.

Ao pessoal do Laboratório de Mata Ciliar da UEM, pelo apoio e amizade.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação.

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA EM FORMAÇÃO RIPÁRIA DA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO BRASIL: RIO PIRAPÓ, CRUZEIRO
DO SUL, PR**

RESUMO

Em remanescente de floresta ripária da margem esquerda do rio Pirapó (22° 57'06"S; 52°02'40"W) foi realizado um levantamento fitossociológico. Foi empregado o método de quadrantes, para amostragem dos indivíduos com PAP $\geq$ a 15 cm. Foram levantados 90 pontos, distribuídos em três blocos de três linhas cada um, paralelas ao rio, com distância entre os mesmos de 10 metros. A composição florística resultou em 72 espécies, reunidas em 58 gêneros e 28 famílias. A densidade total foi de 1.375,00 indivíduos por hectare. As famílias com maior riqueza específica foram Leguminosae e Myrtaceae. As espécies mais importantes, quanto ao VI, foram *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Ruprechtia laxiflora* Meisn., *Campomanesia xanthocarpa* (Cambess.) O. Berg, *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. e *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo. A diversidade específica estimada pelo índice de Shannon (H') foi de 3,81 e a equabilidade (J') de 0,88. Estes valores encontram-se acima da média para levantamentos de florestas ripárias da floresta estacional semidecidual, no Estado do Paraná.

Palavras-chave: floresta ripária, fitossociologia, floresta estacional semidecidual, rio Pirapó, mata ciliar, Estado do Paraná.

PHYTOSOCIOLOGICAL ANALYSIS ON THE RIPARIAN FORMATION OF THE SEMIDECIDUOUS SEASONAL FOREST IN THE SOUTH OF BRAZIL: PIRAPÓ RIVER, CRUZEIRO DO SUL, PR

ABSTRACT

A phytosociological study was made on the remaining riparian forest, located on the left bank of the Pirapó River (22°57'06"S; 52°02'40"W). The research was carried out by using the point-centered-quarter method. Only individuals with a PBH $\geq$ 15 cm were included in the study. A total of 90 points were sampled in three different blocks, each one containing three parallel lines going along the river. The distance between the points was 10 meters. The floristic composition resulted in 72 species, embracing 58 genera and 28 families. The total density estimated was 1.375 individuals per hectare. Leguminosae and Myrtaceae were the families with the highest specific richness. The species considered the most important, regarding values (IV), were *Gallesia integrifolia* (Spreng.), Harms, *Ruprechtia laxiflora* Meisn., *Campomanesia xanthocarpa* (Cambess.) O. Berg, *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. and *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo. The specific diversity, estimated by using Shannon index (H') was 3.81, whereas, the equability (J') was 0.88. Such values were above the average, if compared to the statistics on riparian forests of semi-deciduous seasonal forests covering the State of Paraná.

Key-words: Riparian forest; Phytosociology; Semideciduous seasonal forest; Pirapó River; State of Paraná.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2 O MÉTODO DE QUADRANTES	03
3 MATERIAL E MÉTODOS	07
3.1 Área de estudo.....	07
3.1.1 Localização.....	07
3.1.2 Relevo.....	10
3.1.3 Clima.....	12
3.1.4 Geomorfologia.....	15
3.1.5 Hidrografia.....	17
3.1.6 Vegetação.....	20
3.1.7 Antropismos.....	25
3.2 Levantamento fitotossociológico	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1 Suficiência amostral	38

4.2 Levantamento fitossociológico	39
4.3 Famílias	44
4.4 Espécies	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
. REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

As florestas nativas do Estado do Paraná originalmente cobriam mais de 80% do seu território, mas durante o século passado foram drasticamente reduzidas. Dentre as diferentes regiões fitoecológicas paranaenses, aquela sob o domínio da Floresta Estacional Semidecidual foi a mais antropizada, correspondendo atualmente a menos de 4% de sua superfície original (RODERJAN; GALVÃO; KUNIYOSHI; HATSCHBACH, 2002).

A bacia do rio Pirapó é a única no Estado do Paraná que se encontra totalmente inserida na região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual. A colonização dessa região é relativamente recente e está vinculada a um intenso processo de desflorestamento, com o propósito de expandir a cultura cafeeira no noroeste paranaense. Assim sendo, restam poucos remanescentes florestais de diferentes dimensões, formas e graus de isolamento, que se apresentam, geralmente, perturbados por ações antrópicas.

É neste contexto que a vegetação, em especial as formações florestais, merecem destaque como um dos mais importantes indicadores das condições da bacia hidrográfica, exercendo um papel crucial no equilíbrio dinâmico da mesma.

A vegetação marginal aos corpos de água, denominada, dentre outras, de vegetação ciliar ou ripária, tem recebido, nos últimos anos, atenção especial sobre questões relacionadas à terminologia; à importância para a manutenção do equilíbrio do ecossistema aquático; às caracterizações quanto à florística e à estrutura, relacionadas ou não às variações de topografia, textura do solo, níveis do lençol freático e exposição às inundações (SOUZA, 1999).

Dentre as chamadas florestas de proteção, as ripárias exercem um papel estratégico na conservação da biodiversidade, na preservação da qualidade da água e na formação de corredores ecológicos. Em que pese a sua relevância ambiental, essas florestas-ecótonos ainda não foram completamente compreendidas na sua complexidade intrínseca.

Durante a última década do século passado, intensificaram-se os levantamentos florísticos e fitossociológicos, para a caracterização da vegetação da planície alagável do alto rio Paraná (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997) e da bacia do rio Tibagi (DIAS; VIEIRA; PAIVA, 2002).

A ausência de estudo sobre a vegetação ripária do rio Pirapó, no entanto, constitui-se numa lacuna para a sua compreensão fitoecológica.

O presente estudo, dentro deste contexto, visa elaborar uma análise sobre a diversidade e estrutura de um remanescente florestal ripário do rio Pirapó e, também, contribuir para um melhor conhecimento das florestas ripárias.

2 O MÉTODO DE QUADRANTES

A fase inicial da fitossociologia florestal no Brasil caracteriza-se por estar ligada ao Instituto Oswaldo Cruz e ao Museu Nacional. No primeiro ciclo, em que a preocupação era apoiar as medidas de profilaxia da febre amarela e da malária, a Fundação Rockefeller teve atuação muito acentuada. Destacam-se os nomes de David E. Davis, Henrique Pimenta Veloso e Miguel Roberto Klein (MARTINS, 1979).

De acordo com Martins (1979) e Rodrigues (1989), os métodos fitossociológicos mais comumente empregados em estudos de formações vegetacionais brasileiras podem ser divididos em dois grupos: os métodos de parcelas ou com áreas e os métodos sem parcelas ou de distâncias. O método de parcelas foi o primeiro método quantitativo aplicado em florestas brasileiras.

Neste capítulo faremos uma breve revisão sobre o método de quadrantes, o qual se enquadra no grupo dos métodos de distâncias e foi empregado no presente estudo.

Os métodos sem parcelas surgiram na fitossociologia em 1947, quando Cottam descreveu o método de pares ao acaso, para a amostragem de árvores em florestas. Ele estava interessado em saber sobre possíveis alterações na vegetação do sudoeste do Estado de Wisconsin, nos Estados Unidos, após o estabelecimento e aumento de populações humanas naquela área (COTTAM, 1949 apud MARTINS, 1979).

Cottam e Curtis (1956), comparando cinco métodos de amostragem fitossociológica (indivíduos mais próximos, vizinhos mais próximos, pares ao acaso, método de quadrantes e levantamento de parcelas múltiplas), já haviam comprovado a simplicidade de execução em campo, dos quatro primeiros métodos e destacaram

entre eles, o método de quadrantes como o de resultados menos variáveis e que fornecia mais dados sobre as espécies. Concluíram que esse era o método menos susceptível a decisões arbitrárias na condução dos trabalhos no campo (AGUIAR, 2003).

De acordo com Martins (1979), o primeiro a aplicar o método de quadrantes, para estudar uma vegetação tropical foi, Goodland em 1964, na Guiana Inglesa, em formação vegetal do tipo Savana. Goodland foi quem introduziu este método no Brasil com o objetivo de estudar a vegetação do Cerrado do triângulo mineiro.

No Brasil, o pioneiro na aplicação desse método foi Martins (1979), na Mata da Capetinga, Parque Estadual de Vassununga, município de Santa Rita do Passa Quatro-SP, em Floresta Estacional Semidecidual.

Gibbs, Leitão Filho e Abbott (1980) aplicaram o método de quadrantes em um levantamento florístico de floresta ripária no município de Mogi-Guaçu-SP, e compararam com o método de parcelas, sugeriram que ambos os métodos foram bastante válidos para a determinação das espécies mais comuns. Para futuros levantamentos os autores sugerem a utilização do método de quadrantes, pela sua rapidez e eficiência na amostragem das espécies mais freqüentes.

Passadas quase três décadas da introdução e aperfeiçoamento desse método à realidade vegetacional brasileira, o mesmo encontra-se consolidado como o segundo método mais utilizado em levantamentos fitossociológicos.

Em um trabalho, que reuniu 162 estudos fitossociológicos realizados no Estado do Paraná, após o ano de 1980, observa-se que na maioria foi utilizado o método de parcelas, sendo que em 20 estudos foi adotado o método de quadrantes (ISERNHAGEN, 2001). Segundo este autor, para a região fitoecológica da Floresta

Estacional Semidecidual foram registrados 38 estudos, dos quais, cinco utilizaram o método de quadrantes, dois dos quais foram realizados em áreas de bacias hidrográficas limítrofes à Bacia do rio Pirapó. Um deles, foi no Parque Estadual de Jurema, município de Amaporã-PR (GOETZKE, 1990) e o outro em um remanescente da fazenda Doralice, município de Ibiporã-PR (CARMO, 1995).

Gorenstein (2002) ao comparar três métodos de amostragem (parcelas, bitterlich, quadrantes), no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual, na Estação Ecológica dos Caetetus, município de Gália-SP, sugere que o de quadrantes foi superior aos demais, para a amostragem da diversidade da comunidade (Índice de Shannon) e conclui que, considerando o esforço amostral por tempo, foi portanto, o mais eficiente.

Conforme Dias (2005), numa comparação de três métodos (parcelas, quadrantes e relascopia), para a caracterização da vegetação do componente arbóreo da Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual Carlos Botelho, sul do Estado de São Paulo, obteve-se valores de diversidade (H') muito próximos entre si para os três métodos de amostragem. Num outro estudo (Aguilar, 2003), realizado na mesma área, no qual foram comparados os métodos de quadrantes e parcelas, obteve-se resultados semelhantes para os dois métodos. Mas, considerando o esforço físico e as dificuldades topográficas, o autor recomenda a aplicação do método de quadrantes para florestas em ambientes com as mesmas características de relevo.

Segundo Durigan, Rodrigues e Schiavini (2004), estudos comparativos entre os métodos de parcelas e de quadrantes, para levantamentos de florestas ripárias, demonstraram que o método de parcelas foi mais eficiente na caracterização do mosaico vegetacional e na elucidação das correlações com as

demais variáveis ambientais. O método de quadrantes, no entanto, foi mais eficiente na identificação da diversidade vegetal local, por permitir um maior deslocamento para a amostragem dos indivíduos, refletindo melhor a heterogeneidade ambiental e devendo ser recomendado para esse objetivo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

3.1.1 Localização

A área de estudo constitui um remanescente florestal pertencente à fazenda Remanso, de propriedade do Sr. Fábio Pazanese. Localiza-se na margem esquerda do médio curso do rio Pirapó, município de Cruzeiro do Sul, região noroeste do Estado do Paraná e sul do Brasil, a 22°57'06" S e 52°02'40" W (figura 1) e a uma altitude de 465 m.

O rio Pirapó, nessa região, é o divisor natural entre os municípios de Lobato e Cruzeiro do Sul, distando aproximadamente 15 Km da sede do município de Lobato e 13 km de Cruzeiro do Sul.

A fazenda Remanso compreende uma área de 439,93 ha, que em sua maior parte localiza-se no Município de Lobato, com exceção do remanescente florestal deste estudo que pertence ao Município de Cruzeiro do Sul. É oriunda da subdivisão de uma propriedade anterior, cuja área era de 1.632 ha. Possui 233 ha de floresta nativa, que corresponde a 52,96% da propriedade, dos quais, 27 ha estão localizados em área de preservação permanente (artigo 2º da Lei Federal 4.771 de 15/09/1965 – Código Florestal). Este *superavit* em cobertura florestal nativa motivou, em 1996, a transformação do remanescente em Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), pelo Decreto Estadual nº 4.262/04 de novembro de 1996. No entanto, devido a questões pretéritas ao desmembramento do imóvel original, bem como à averbação irregular da reserva florestal legal nas áreas

resultantes da subdivisão, a condição de Unidade de Conservação da RPPN não existe mais, tendo sido procedido o seu descadastramento pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

Tramita, atualmente, no Instituto Ambiental do Paraná (IAP) um processo solicitando a averbação da reserva florestal legal à margem da matrícula do imóvel. As florestas nativas da fazenda Remanso estão incluídas entre os maiores e raros remanescentes das formações florestais da bacia do rio Pirapó.

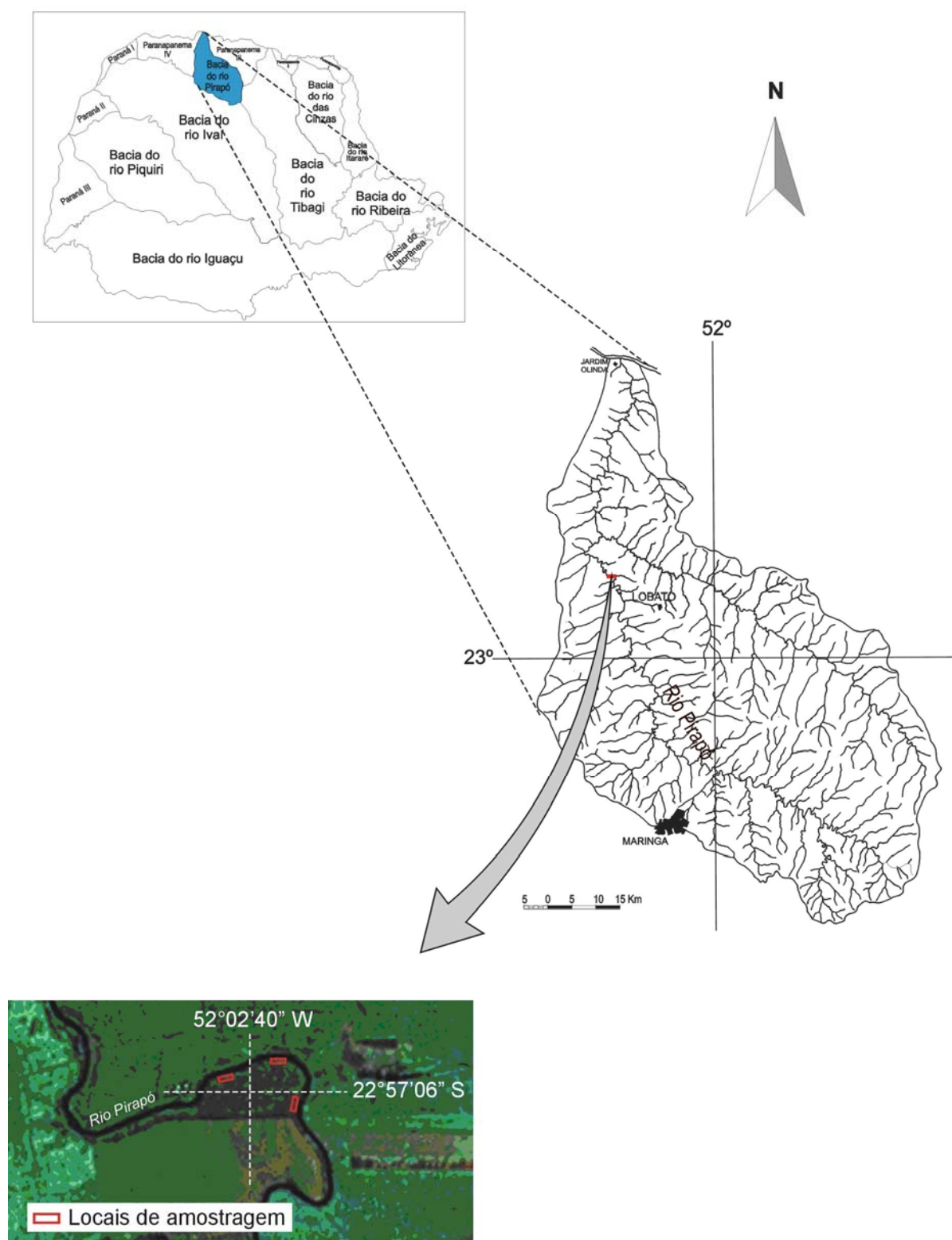


Figura 1- Localização da área de estudo. Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

3.1.2 Relevo

Do ponto de vista morfo-estrutural, o relevo do território paranaense participa de dois grandes domínios do relevo brasileiro: a Borda Cristalina e a Bacia Sedimentar do Paraná. Caracteriza-se pelo predomínio de um conjunto de relevos de planaltos, que se elevam em altitudes de até mais de 1.000 metros, decrescendo a altitudes inferiores a 300 metros na direção oeste (PARANÁ, 1987).

Os grandes rios limítrofes e os lineamentos orográficos proporcionam limites geográficos marcantes, que demarcam a divisão do Estado em cinco regiões de paisagens naturais: Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava (MAACK, 1968).

A bacia do rio Pirapó está situada na região fisiográfica denominada Terceiro Planalto, na sub-unidade denominada Planalto de Apucarana, onde predominam as altitudes entre 300 a 600 m e, a paisagem natural, é caracterizada por apresentar uma topografia pouco movimentada (MAACK, 1968). As maiores diferenças altimétricas se dão no alto curso do Pirapó, onde a drenagem diseca o interflúvio regional que se faz com a drenagem do rio Ivaí, construindo um espigão quase plano, onde se encontram várias cidades, sendo as principais, Paranavaí, Nova Esperança, Mandaguaçu, Maringá, Marialva, Mandaguari, Jandaia do Sul, Apucarana e Arapongas, sendo as bordas desse relevo fortemente entalhadas (BORSATO; NETO 2005).

Segundo Martinez (2005), o relevo da bacia hidrográfica do rio Pirapó apresenta formas resultantes de entalhes sofridos ao longo do tempo, apresentando, na maior parte da área, relevos naturalmente dissecados. As formas mais enérgicas,

encontradas na bacia, estão associadas à área onde predominam as efusivas básicas, ou seja, na alta bacia. Na passagem entre a alta e a média bacia, essas formas sobressaem-se como morretes e morros isolados, derivados do processo de dissecação da paisagem. Conforme esse autor, a partir da região de Maringá, o relevo se apresenta em formas pouco diferenciadas das encontradas na baixa bacia, com área de exposição dos arenitos da Formação Caiuá, que se apresentam em colinas amplas e médias.

A rede de drenagem da área mantém uma íntima relação com o substrato rochoso e possui, quase que invariavelmente, leito em rocha com alguns trechos encaixados que formam pequenos *canyons*, além de numerosas corredeiras e cachoeiras em degraus. Na baixa bacia, chega a apresentar uma pequena planície de inundação com depósitos aluviais associados. A drenagem do Pirapó é de caráter subsequente/obsequente devido, provavelmente, ao movimento epirogenético ou neotectônico (MARTINEZ, 2005).

Conforme o autor supracitado, a curva do perfil longitudinal do rio Pirapó mostra, em seu desenho, uma sucessão de pontos côncavos e convexos, seguidos por quebras na linha de declividade distribuídas por toda a extensão do perfil. Apresenta, a partir dos 150 km do seu curso, uma área convexa com extensão de cerca de 50 km, que é rompida pela segunda série de rupturas apresentada no perfil longitudinal de seu baixo curso. Desta forma, o perfil longitudinal apresenta-se discrepante em relação a um perfil equilibrado e mostra pontos de desajustes significativos, tanto no alto como no baixo curso.

3.1.3 Clima

As condições médias da atmosfera, que identificam o clima do território paranaense são, primordialmente, definidas pela situação geográfica do Estado em relação ao Planeta. Entre os diversos fatores naturais que interferem nas condições médias do tempo, a cobertura vegetal, atualmente, está deixando de exercer seu papel moderador, por encontrar-se em avançado estágio de extinção (PARANÁ, 1987).

O macro-sistema climático, que atua na região Noroeste do Estado do Paraná, é composto pela massa tropical atlântica, a massa continental (tropical-equatorial) e a massa polar atlântica. A primeira e de maior influência, atua praticamente em todo o decorrer do ano, trazendo uma massa de ar quente e úmido. Essa massa, em contato com o continente, descarrega grande parte da umidade, principalmente nas áreas costeiras e diminui a precipitação no interior do continente. A massa continental (tropical-equatorial) é de origem térmica, formada na região do Chaco e atua principalmente no verão. Já, a massa polar atlântica, é uma massa fria e úmida atuante durante todo o ano, com maior intensidade no inverno, considerada a principal causa das chuvas desta estação (NIMER, 1979).

Conforme a classificação climática de Wladimir Koeppen identifica-se para o Estado do Paraná, os tipos climáticos Cfa, Cfb e Af, sendo que a região noroeste do Estado do Paraná e conseqüentemente a bacia do rio Pirapó, estão sob influência do tipo climático Cfa – Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco freqüentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão e sem estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais

quentes é superior a 22°C e, a dos meses mais frios, é inferior a 18°C (PARANÁ, 1987).

De acordo com o autor supracitado, a região compreendida pela bacia do rio Pirapó está sob influência do tipo climático Cfa (h), sendo que, na classificação de Koeppen, a letra “h” indica clima tropical original modificado pela altitude.

De modo geral não ocorre, nessa região, uma estação seca bem definida e as chuvas diminuem nos meses de inverno e são mais intensas nos meses de verão (PERUÇO, 2004). Segundo Ribeiro (1987), no entanto, em alguns anos ocorre uma alternância, com inverno seco de junho a setembro, caracterizando periodicamente o tipo climático Cwa – Tropical de Altitude, com geadas nos trechos mais elevados; e chuvas típicas de clima tropical, principalmente na primavera e no verão; precipitação pluviométrica média anual de 1.500 mm e temperatura média anual de 17 a 22°C.

Quanto ao comportamento térmico da bacia do rio Pirapó verifica-se, segundo Ribeiro (1987), uma diferenciação em função das variações altitudinais. Altitudes mais elevadas (900 m) ocorrem no município de Apucarana, onde as temperaturas mais baixas são evidenciadas e há um pequeno aumento na frequência e intensidade das geadas. Por outro lado, o inverso ocorre nas proximidades de sua foz, já na calha do rio Paranapanema onde, durante o verão, as temperaturas registradas são muito elevadas, sendo que para o mês de fevereiro, o mais quente do ano, a média fica em torno de 32°C. O aquecimento é mais intenso no setor noroeste da bacia, em direção à foz, onde o efeito de vale é mais acentuado e as temperaturas médias anuais estão estimadas em torno de 22°C. Os meses mais frios são junho, julho e agosto, podendo, porém, as condições hibernais se iniciarem a partir de maio e se estenderem até setembro.

A diferença entre a precipitação total anual, que se verifica na área da nascente do rio Pirapó e na sua foz, está em torno de 35%, ocorrendo um decréscimo pluviométrico associado à perda de altitude (RIBEIRO, 1987). Segundo dados da Estação Climatológica Principal de Maringá a precipitação média anual dos últimos 28 anos é de 1.623,2 mm, tendo como máxima 2.266,9 mm no ano de 1983 e mínima de 1.280,6 mm no ano de 1988, com a umidade relativa do ar média de 66%, na região do alto Pirapó (MARTINEZ, 2005).

De acordo com o autor supracitado, em função da sua posição astronômica, no globo terrestre e da situação geográfica da bacia do rio Pirapó, seu ritmo termo-pluviométrico é marcado pela irregularidade interanual, principalmente no que diz respeito à distribuição das chuvas, apresentando verões sempre chuvosos e invernos quase sempre úmidos, mas sempre com um ou dois meses secos. Segundo o mesmo autor, nessa caracterização termo-pluviométrica, foram tomados dados de apenas 10 anos, ou seja, de 1975 a 1984, período de tempo muito reduzido para uma caracterização termo-pluviométrica segura e confiável.

Segundo Andriucci, Sant'Anna Neto e Ferreira (2002), a distribuição espacial das precipitações médias, estão relacionadas com a latitude e a altitude, como já havia apontado Ribeiro (1987). Isto significa que os totais pluviais mais elevados ocorrem junto às nascentes do rio Pirapó ou ao divisor Pirapó-Tibagi, a mais de 900 m de altitude, na porção sul/sudeste. A precipitação diminui, gradativamente, em direção ao médio Pirapó e regiões mais próximas à confluência deste com o rio Paranapanema, ao norte, cujas altitudes descem para menos de 400 metros.

Ainda, de acordo com as observações de Andriucci, Sant'Anna Neto e Ferreira (2002) a área da bacia do Pirapó se encontra numa faixa de transição climática de escala zonal, entre os domínios dos climas tropicais e extratropicais.

Desta forma, acentua-se a variabilidade climática, em função de fatores dinâmicos das trajetórias dos sistemas atmosféricos produtores de chuvas.

A região onde está localizado o remanescente florestal deste estudo, pertence à Unidade III, que corresponde ao curso médio e inferior do rio Pirapó, a partir de sua confluência com o rio Bandeirantes do Norte, com altitudes inferiores a 550 m, que lentamente, diminuem, em direção à sua foz, no rio Paranapanema. Dentro dessa Unidade III, a área em questão está inserida na subunidade B, a qual se caracteriza por abranger uma pequena parte das áreas do Alto e do Médio Pirapó, sendo a região que apresenta os menores índices pluviométricos, com precipitações inferiores a 1300 mm, sendo considerada uma exceção, por não estar no curso inferior do rio Pirapó.

3.1.4 Geomorfologia

Na Era Mesozóica, de 230 a 65 milhões de anos, toda a parte oeste do Estado do Paraná foi recoberta por grandes derrames vulcânicos de lavas negras, denominadas basaltos, que constituem o Grupo São Bento, compreendendo o Terceiro Planalto. Esta Era teve duração de 160 milhões de anos e encontra-se dividida em três Períodos: Triássico, Jurássico e Cretáceo. Foi caracterizada por um extenso deserto e uma intensa atividade de vulcanismo, no sul do Brasil (THOMAZ, 1984).

Segundo Maack (1968), o Terceiro Planalto representa a região dos grandes derrames de lavas básicas do vulcanismo gondwânico do Pós-Triássico até o Eo-Cretáceo. As possantes massas de lava ascenderam através de fendas tectônicas de tração, que atualmente cruzam os planaltos rumo NW como diques diabásios. O

arenito eólico Caiuá, que se estende sobre os derrames *trapp* no setor noroeste e oeste dos blocos planálticos de Apucarana e Campo Mourão, documenta um clima árido durante a Era Mesozóica, do Triássico Superior até o Eo-Cretáceo.

Os dados de Paleocorrentes estimados por Popp e Bigarella em 1975, para os arenitos Botucatu e Caiuá no Estado do Paraná, servem como subsídios para avaliar uma participação preferencial dos paleoventos nestes depósitos, provenientes de NE para SW, com persistência das condições desérticas na Bacia e sugerem também, que a fonte principal dos depósitos Caiuá tenham sido os sedimentos da Formação Botucatu (JABUR; SANTOS, 1984).

Em que pese as grandes controvérsias relativas à gênese da Formação Caiuá, a origem mais aceita, atualmente, é a mista, ou seja, fluvial e eólica desenvolvidas em ambientes árido e semiárido (SANTOS; CLEPS; FERREIRA; GASPARETTO; NAKASHIMA; TEIXEIRA, 1991).

O Terceiro Planalto é talhado em rochas eruptivas básicas capeadas, a noroeste, por sedimentos mesozóicos (arenito Caiuá) e apresenta-se como um grande plano inclinado para o oeste e limitado, a leste, pela Serra da Esperança, onde atinge altitudes de 1.100 a 1.250 metros, descendo, a oeste, a 300 metros no vale do rio Paraná. A feição dominante é a de uma série de patamares, devido à sucessão dos derrames basálticos, à erosão diferencial e ao desnível de blocos falhados. Os rios esculpiram, na região, vales ora mais abertos, formando lageados e dando origem a corredeiras, saltos e cachoeiras, e ora mais fechados, formando *canyons* (PARANÁ, 1987).

O Terceiro Planalto pode ser subdividido em cinco regiões geográficas naturais, tomando como base os rios Tibagi, Ivaí, Piquiri e Iguaçu. Ao norte, encontra-se o planalto de Apucarana, no qual se insere a bacia do rio Pirapó, onde

se verificam pequenos espigões que constituem divisores de água secundários, e suaves colinas e *platôs*, com vales mais profundos em direção ao rio Ivaí.

A pedologia dessa área apresenta, predominantemente, duas classes de solos, os de origem basáltica (Formação Serra Geral), Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada, e os originados do arenito Caiuá, Latossolos Vermelho-escuro e Podzólicos Vermelho-amarelo (BORSATO, 2001; BORSATO; SANT'ANNA NETO, 2005).

Com relação à degradação do solo, a bacia em questão apresentou uma altura de degradação de 0,03 a 0,05 mm/ano, nos cursos alto e médio superior, ampliando os valores para 0,08 a 0,09 mm/ano, nos cursos baixo e médio inferior (PARANÁ, 1998).

3.1.5 Hidrografia

Um ecossistema de água doce, como um rio, é um sistema aberto, fortemente pulsátil, formado por elementos bióticos e abióticos interatuantes, de fluxo energético multidirecional, mesmo que direcionado, mais marcadamente, no sentido do escoamento do fluxo. O limite do sistema é a própria bacia hidrográfica, com fronteira de entradas e saídas. As modificações espaciais e temporais de materiais abióticos e bióticos se produzem, geralmente, como um processo contínuo. A heterogeneidade geomorfológica das sub-bacias afluentes pode limitar a continuidade geral da bacia hidrográfica. A vetorialidade dos fluxos (matéria e energia) é sensivelmente menor ao integrar, na bacia hidrográfica, superfícies extensas de alagamento ou inundação, que sobrepõem, ao fluxo geral de

escoamento, as transformações que ocorrem internamente nas mesmas (SCHWARZBOLD, 2000).

O conceito de Bacia Hidrográfica tem sido cada vez mais expandido e utilizado como unidade de gestão da paisagem, na área de planejamento ambiental. Na perspectiva de um estudo hidrológico, o conceito de Bacia Hidrográfica envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo de água principal e os seus afluentes, e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes (SCHIAVETTI; CAMARGO, 2002).

Com base em vários autores, Schiavetti e Camargo (2002) ressaltam a importância do uso do conceito de Bacia Hidrográfica como análogo ao de Ecossistema, como uma unidade prática, seja para estudo como para gerenciamento ambiental.

A conjunção dos fatores físicos e naturais propicia ao Estado do Paraná uma densa e perene rede hidrográfica. Em função da sua geomorfologia, o Estado apresenta dois diferentes conjuntos de bacias hidrográficas que se diferenciam, entre si, pela direção geral do curso dos seus rios: as compreendidas pelos rios que demandam o litoral e correm no sentido do oeste para o leste, deságuam no Oceano Atlântico, e as do interior, cujos rios principais, correm, predominantemente, no sentido do leste para o oeste e, direta ou indiretamente, são afluentes do rio Paraná (PARANÁ, 1987).

Segundo Maack (1968) os rios do sistema hidrográfico maior, com 186.321 Km², correm para o interior do continente e pertencem à região de captação do grande sistema da Bacia Hidrográfica do rio Paraná. Fazem parte deste, os rios Paraná, Paranapanema, Ivaí, Piquiri, Iguaçu e seus tributários. O sistema

hidrográfico menor, com 14.674 km², deságua diretamente no Oceano Atlântico, sendo denominado Bacia Hidrográfica Atlântica ou do Leste, da qual fazem parte todos os rios que, oriundos da Serra do Mar, cruzam a planície litorânea.

Os sistemas fluviais da bacia Atlântica são geologicamente recentes, contrastando com os rios da Bacia do rio Paraná, geologicamente mais antigos, tendo sua evolução ocorrido somente a partir do término do Neo-Cretáceo e o princípio do Terciário (MAACK, 1968).

Estes dois conjuntos encontram-se subdivididos em 16 bacias hidrográficas, denominadas Cinzas, Iguaçu, Itararé, Ivaí, Litorânea, Paraná I, Paraná II, Paraná III, Paranapanema I, Paranapanema II, Paranapanema III, Paranapanema IV, Piquiri, Pirapó, Ribeira e Tibagi (PARANÁ, 1998).

O rio Pirapó é um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Paranapanema, o qual deságua no rio Paraná, sendo um importante tributário desse sistema fluvial. Sua bacia hidrográfica, corresponde a uma área total de 5.113,89 Km², com perímetro de 370,125 Km e inserida totalmente no Terceiro Planalto (PARANÁ, 1998; INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS (ITCG), 2006).

De sua nascente, localizada no município de Apucarana, até sua foz, no rio Paranapanema, o rio Pirapó percorre aproximadamente 250 Km e orienta-se para noroeste até a cidade de Maringá, quando muda sua direção para o norte. Seu maior afluente é o rio Bandeirantes do Norte, que possui 149 Km de extensão, nasce no município de Arapongas e desemboca na margem direita, nas divisas dos municípios de Paranacity, Lobato e Colorado (MARTINEZ, 2005). Os outros principais afluentes da margem direita são: ribeirões Lajeado, da Ilha, Pau d'alho,

Valência e o rio Ipiratinga. Os principais da margem esquerda são os ribeirões dos Dourados, Sarandi, Jacupiranga, Caxangá e do Vagalume (MARTINEZ, 2005).

Em função das características das redes de drenagem, na bacia do rio Pirapó, foram classificadas 65 sub-bacias, sendo 1.664 afluentes de Primeira Ordem, 239 de Segunda Ordem e 41 de Terceira Ordem (PAREDES, 1983).

As vazões médias da bacia do rio Pirapó estão entre 14 e 18 l/s/Km², calculadas a partir dos dados das estações fluviométricas e série histórica superior a 10 anos. Quanto à qualidade das suas águas, foram classificadas como moderadamente comprometido, apresentando um Índice de Qualidade das Águas (IQA) igual a 52-79, como resultado da função de um processo multiplicativo, envolvendo oito parâmetros limnológicos e bacteriológicos (PARANÁ, 1998).

3.1.6 Vegetação

A vegetação é o reflexo da interação de um conjunto de fatores naturais, dentre os quais notadamente altitude, latitude, clima e formação pedológica (PARANÁ, 1987).

Romariz (1996) define floresta como sendo um tipo de vegetação que se caracteriza pela predominância de árvores, quase sempre em densos agrupamentos. Segundo a autora, no Brasil, as florestas compreendiam cerca de 80 % da área total.

A distribuição das áreas de florestas no Estado do Paraná segue, em linhas gerais, a distribuição das principais zonas climáticas do Estado, tendo como principal característica o predomínio das formações florestais, numa expansão contínua de leste a oeste. Nesse *continuum* podem ser definidas três grandes regiões distintas e

seus respectivos sistemas de contato, entre si e as demais regiões fitoecológicas (PARANÁ, 1987).

Segundo Roderjan, Galvão, Kuniyoshi e Hatschbach (2002), cinco grandes unidades fitogeográficas destacam-se no Paraná. Na porção leste do Estado, definida praticamente em toda a sua extensão pela barreira geográfica natural da Serra do Mar, com altitude máxima de 1.887 m, situa-se a região da Floresta Ombrófila Densa (floresta atlântica). A oeste desta serra, ocupando as porções planálticas do Estado (em média entre 800 e 1.200 m de altitude) situa-se a região da Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária). Nas regiões norte e oeste do Estado e nos vales dos rios formadores da bacia do rio Paraná, abaixo de 800 m de altitude, define-se a região da Floresta Estacional Semidecidual (floresta estacional).

Conforme os autores supracitados, devem ser consideradas, ainda, como unidades fitogeográficas as extensas áreas de Estepe (campos) e Savana (cerrado). As primeiras são entremeadas por capões e florestas de galeria, abrangem cerca de 14% da superfície do Estado e se localizam geralmente nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses. A Savana localiza-se nas regiões norte e nordeste e ocupa cerca de 1% da superfície do Estado.

A cobertura florestal da região deste estudo pertence ao domínio da floresta estacional semidecidual (IBGE, 1992). (figura 2). Quanto à terminologia, essa região fitoecológica recebeu diversas denominações, tais como: Mata Pluvial Tropical (Maack, 1968); Mata Foliada Subtropical do oeste e do sul (Hueck, 1972); Floresta Latifoliada das bacias do Paraná-Uruguai (Klein, 1975); Floresta Subcaducifolia Tropical (Santos, 1997); Matas de Planalto (Leitão Filho, 1987) e Floresta Latifoliada Tropical (Romariz, 1996). Mais recentemente, Leite (2002) a classificou como Floresta Estacional Semidecídua Subxérica.



Figura 2- Vistas parciais da floresta ripária do rio Pirapó. Fazenda Remanso. Cruzeiro do Sul, PR, Brasil. (Fonte: Jornal da UEM, 2006).

Originalmente a área dessa formação florestal abrangia uma porção contínua do Estado do Paraná, limitada ao norte pelo rio Paranapanema e a oeste pelo rio Paraná, envolvendo as regiões norte, nordeste e noroeste, bem como parte das regiões oeste, sudoeste e central, e compreendendo as formações florestais em altitudes entre 200 e 800 m.

De acordo com Bigarella e Mazuchowski (1985) originalmente, o noroeste do Estado era recoberto por florestas fisionomicamente bastante homogêneas. Contudo, podiam-se separar duas comunidades bem distintas: uma estabelecida sobre o solo proveniente do Arenito Caiuá, menos desenvolvida e pouco densa; outra estabelecida sobre solos mais férteis, provenientes da decomposição das rochas eruptivas da Formação Serra Geral, formando uma floresta exuberante e densa, e caracterizada, principalmente, pela abundância de pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*) e palmitreiro (*Euterpe edulis*), além de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), comum às duas comunidades. Os autores mencionam que nas áreas de contato dos solos, da Formação Caiuá e da Formação Serra Geral, as duas primeiras espécies eram bem mais freqüentes do que nos solos provenientes só do Arenito Caiuá.

Conforme a classificação vegetacional atualizada e mais aceita para essa região fitoecológica (IBGE, 1992), foram delimitadas quatro formações: aluvial, terras baixas, submontana e montana, baseando-se nas faixas altimétricas associadas ao clima, isto porque este tipo florestal é bastante descontínuo e sempre situado entre dois climas, um úmido e outro árido.

De acordo com as informações bibliográficas existentes, na região da Bacia do rio Pirapó, ocorre o predomínio da formação submontana, ou seja, faixa altimétrica que varia de 50 a 500 m, entre 16° a 24° de latitude Sul (IBGE, 1992).

Deve-se, entretanto, mencionar, a ocorrência isolada de araucária (*Araucaria angustifolia*) próximo às nascentes da referida bacia, onde a altitude atinge cerca de 900m. No Estado do Paraná, conforme Roderjan, Galvão, Kuniyoshi e Hatschbach (2002), encontra-se também a formação montana. No entanto, quando não configura um ecótono com a Floresta Ombrófila Mista, que pode ser diagnosticado pela mistura de espécies características dessas duas grandes unidades fitogeográficas, se assemelha fisionômica, estrutural e floristicamente à formação submontana, situada abaixo de 600 m.

Segundo IBGE (1992), a Floresta Estacional Semidecidual Submontana ocorre freqüentemente nas encostas interioranas das Serras da Mantiqueira e dos Órgãos, e nos planaltos centrais capeados pelos arenitos Botucatu, Bauru e Caiuá dos períodos geológicos Jurássico e Cretáceo. Sua ocupação vai desde o Espírito Santo e sul da Bahia até o Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, norte e sudoeste do Paraná e sul de Mato Grosso do Sul, numa faixa altimétrica que varia de 100 a 600 metros.

Nos planaltos areníticos os ecótipos deciduais que caracterizam esta formação pertencem aos gêneros *Hymenaea* (jatobá), *Copaifera* (óleo-vermelho), *Peltophorum* (canafístula), *Astronium* (aroeira), *Tabebuia* (ipê) e muitos outros. Contudo o gênero dominante que a caracteriza, principalmente, no planalto paranaense e no oeste do Estado de São Paulo, é *Aspidosperma*, especialmente *Aspidosperma polyneuron* (IBGE, 1992).

De acordo com Roderjan, Galvão, Kuniyoshi e Hatschbach (2002), *Aspidosperma polyneuron* é a espécie mais característica, dominando um dossel elevado (30 a 40 m de altura) e denso, onde são comuns, também, *Tabebuia heptaphyla*, *Peltophorum dubium*, *Balfourodendron riedelianum*, *Ficus luschnathiana*,

Gallesia integrifolia, *Holocalyx balansae*, *Astronium graveolens*, *Pterogyne nitens*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Chorisia speciosa*, *Cordia trichotoma*, *Apuleia leiocarpa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Parapiptadenia rigida* e *Cedrela fissilis*. Nos estratos inferiores são característicos *Euterpe edulis*, *Syagrus romanzoffiana*, *Trichilia clausenii*, *Guarea kunthiana*, *Inga marginata*, *Jacaratia spinosa*, *Helietta longifoliata*, *Sorocea bonplandii* e *Allophylus guaraniticus*. Conforme os autores supracitados, em resposta à redução expressiva da precipitação e da umidade relativa do ar nos meses do inverno, o epifitismo é extremamente modesto, sendo *Philodendron bipinnatifidum* a espécie mais característica. A presença de lianas é expressiva, sendo Bignoniaceae, Sapindaceae, Cucurbitaceae e Asteraceae as famílias mais comuns.

Essa formação ocorre em litologias variadas, sobre diferentes unidades pedológicas, sendo mais comuns os Latossolos, Argissolos, Nitossolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos (RODERJAN; GALVÃO, KUNIYOSHI; HATSCHBACH, 2002).

3.1.7 Antropismos

As áreas antrópicas são aquelas onde houve intervenção humana para o uso da terra, descaracterizando a vegetação primária. Antropismo significa, em sentido bastante amplo, qualquer tipo de intervenção humana no meio ambiente, capaz de imprimir-lhe alguma transformação (IBGE, 1992; ELETROSUL, 1986 apud CAMPOS; SOUZA, 1997). Dentre as diversas formas de intervenção antrópica, iremos enfatizar aquelas relacionadas ao processo de eliminação da vegetação nativa.

As formações florestais originalmente cobriam 83,41% dos 199.575 Km² do território paranaense (MAACK, 1968). No entanto, a taxa de desflorestamento foi tão intensa que, durante o século passado esse percentual foi reduzido para aproximadamente 7,5% (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 1992/1993). Esse acelerado processo de desflorestamento ocorreu no sentido Leste-Oeste do Estado, numa nítida vinculação com a ocupação do território paranaense.

As regiões norte e oeste do Estado foram às últimas a serem descaracterizadas no seu aspecto florístico, como consequência do avanço das fronteiras agrícolas. De acordo com Maack (1968) e Campos (1997), entre 1937 e 1950, com o início da colonização do norte do Paraná, ocorreu o primeiro período de intenso desflorestamento (2.938 Km²) no Estado, coincidindo com a fundação do município de Londrina em 1937, do qual se desmembraram diversos outros municípios, entre eles Apucarana (1943), Rolândia (1943), Arapongas (1947) e Mandaguari (1947). O segundo período de intenso desflorestamento (2.113 Km²) aconteceu entre 1950 e 1965, e esteve vinculado ao processo de colonização da região noroeste, com a fundação dos municípios de Maringá (1951), Paranavaí (1951), Umuarama (1960) e da região sudoeste, onde foram fundadas as cidades de Cascavel (1951), Francisco Beltrão (1951), Pato Branco (1951) e Toledo (1951).

Para Maack (1968), a amplitude da devastação das matas efetuadas pelo homem no Estado do Paraná é indescritível. No Terceiro Planalto, a derrubada mais intensiva teve início em 1935 com a expansão da cultura cafeeira, a oeste do rio Tibagi e incluindo a Bacia do rio Pirapó.

Conforme Dean (1996), a colonização da região noroeste foi capitaneada pela Companhia de Terras do Norte do Paraná, organizada em Londres em 1925. Seus sócios, liderados por Simon Fraser, o lord Lovat, compraram 13.600 Km² do Estado

e de proprietários particulares. A Companhia vendeu milhares de lotes rurais, supostamente adequados para o café, a pequenos produtores esperançosos, até ser obrigada, pelo falido governo britânico durante a segunda guerra mundial, a vender tudo a capitalistas brasileiros. De acordo com o autor, a Companhia exigia que os compradores de seus lotes mantivessem 10% de suas áreas com cobertura florestal. Não existem evidências, contudo, de que a Companhia impusesse tal cláusula contratual. Os próprios compradores não tardavam a subdividir suas propriedades em parcelas, medindo em média menos de dez hectares cada uma, que logo ficavam desarborizadas. A passagem para a pequena propriedade alterava, pois, a tática, mas não a estratégia do ataque à floresta. A remoção da cobertura florestal nas condições desse novo regime de pequenas propriedades, menores que o normal e subcapitalizadas, provavelmente era muito mais rápida e completa.

O quadro atual da outrora extensa área sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual é lastimável. Segundo Jacobs (1999), na área de Floresta Estacional Semidecidual há uma área efetivamente protegida de 259.544 hectares, que perfazem 3,09% da área originalmente ocupada por esta região fitoecológica, no Estado.

A região noroeste do Paraná, na qual se insere a bacia do rio Pirapó, apresenta menos de 1% de sua área coberta por formações florestais (FUNDAÇÃO IPARDES, 1992). Numa escala de presença de remanescentes de florestas nativas no Estado do Paraná, a microrregião Norte Novo de Maringá obteve a última colocação, apresentando apenas 1,92% da sua área com cobertura florestal nativa (SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1996).

Atualmente, não há informações bibliográficas ou cartográficas sobre a cobertura florestal nativa na área de abrangência da Bacia do rio Pirapó. Os estudos citados extrapolam os limites dessa Bacia e carecem de dados atualizados. Mas, as estimativas evidentemente não são promissoras neste aspecto, devendo apresentar um percentual entre um e dois por cento, dos praticamente 100% de cobertura florestal original (CORINO, 2005).

Além da cobertura florestal ser reduzida a patamares mínimos, a mesma apresenta-se na forma de pequenos remanescentes isolados e compõe, na maioria das vezes, a Reserva Florestal Legal e a Área de Preservação Permanente (floresta ripária) de propriedades particulares.

A intervenção antrópica nas florestas da Bacia do Pirapó foi tão acentuada que seus remanescentes florestais se encontram com algum grau de perturbação. Nesta região não existe qualquer categoria de Unidade de Conservação de domínio público. As únicas áreas protegidas são de domínio privado, estando enquadradas na categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). De um total de três unidades, duas estão localizadas no Município de Santa Fé, a RPPN Fazenda Santa Juliana e a RPPN Fazenda Boa Vista. A outra, denominada RPPN Fazenda da Barra, localiza-se no município de Lobato. É interessante observar que as unidades particulares, referidas, totalizam uma área de 724,28 ha, representando apenas 0,01% de área protegida na bacia do rio Pirapó (CORINO, 2005).

Para Ehrlich (1997) a causa básica da decomposição da diversidade orgânica é a destruição de *habitats* que resulta da expansão das populações humanas e de suas atividades. As espécies da flora e da fauna da Bacia do Pirapó e de toda a região fitoecológica, na qual se insere essa área de drenagem, encontram-se ameaçadas de extinção. O caso mais emblemático é da espécie *Aspidosperma*

polyneuron (peroba-rosa), que domina e caracteriza essa formação florestal. Outrora abundante, atualmente essa espécie experimenta uma situação inversa, pois está incluída na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná, na categoria rara. Além dela, diversas espécies da flora regional compõem a referida lista, em diferentes categorias de extinção, dentre as quais destacam-se *Astronium graveolens*, *Aspidosperma cylindrocarpum*, *Tabebuia heptaphylla*, *Jacaratia spinosa*, *Savia dictyocarpa*, *Centrolobium tomentosum*, *Lonchocarpus muehlenbergianus*, *Myrocarpus frondosus*, *Nectandra angustifolia*, *Ocotea laxa*, *Albizia hassleri*, *Inga fagifolia*, *Calycorectes psidiiflorus*, *Eugenia gardneriana*, *Trichostigma octandrum*, *Balfourodendron riedellianum* e *Pouteria salicifolia* (PARANÁ, 1995).

Diante deste cenário ambiental, a área do estudo em questão, adquire uma elevada representatividade regional por ser um dos raros remanescentes florestais da floresta ripária do rio Pirapó. No entanto, em que pese a importância ecológica da mesma, observa-se que em períodos pretéritos ocorreram perturbações antrópicas resultantes de corte seletivo, pisoteio do gado e abertura de trilhas. Na atualidade, esse remanescente encontra-se num período sem perturbações acentuadas. Ainda que existam outros remanescentes florestais nas suas proximidades, na paisagem regional há um nítido predomínio da cultura de cana-de açúcar, pastagens e mais recentemente de soja.

Tendo em vista o pouco que restou da vegetação original da Bacia do Pirapó, não restam dúvidas de que a prioridade deve recair sobre os estudos florísticos e fitossociológicos desses remanescentes, que ainda se encontram sob pressão antrópica. Neste caso, a pesquisa científica apresenta-se como uma ferramenta essencial na busca do conhecimento, dando uma grande contribuição na

preservação e, quem sabe, na expansão das áreas com florestas nativas (CORINO, 2005).

3.2 Levantamento fitossociológico

O levantamento fitossociológico foi realizado num remanescente florestal de formação ripária, localizado na margem esquerda do médio rio Pirapó. A escolha do local de amostragem foi realizada após visita à área de estudo. Foi empregado o método de quadrantes (COTTAM; CURTIS, 1956; MARTINS, 1979, 1991; GIBBS; LEITÃO FILHO; ABBOTT, 1980), a partir da demarcação de 90 pontos distribuídos em três linhas, paralelas ao curso do rio e três blocos, ao longo do curso. A distância de 10 m entre os pontos e entre as linhas foi determinada de acordo com Martins (1979, 1991), tendo sido tomadas 35 medidas de distância entre as árvores, sendo que o valor máximo encontrado foi de 5,10m., que duplicado resulta no valor próximo a 10 m. A primeira linha foi demarcada a três metros de distância da margem e os blocos distanciaram-se em cerca de 350 m entre si.

Para a demarcação dos pontos de amostragem foram utilizadas estacas de madeira de 1,30 m, apontada em uma das extremidades e numeradas. Para que o estabelecimento dos quadrantes fosse aleatório, empregou-se uma cruzeta de madeira giratória, instalada no ápice da estaca indicadora do ponto de amostragem, como sugerido em MARTINS (1979, 1991). Para cada quadrante foi amostrado o indivíduo mais próximo ao ponto, com perímetro do caule à altura do peito (PAP), medido a 1,30 m do nível do solo, igual ou superior a 15,0 cm.

Indivíduos ramificados abaixo de 1,30 m de altura somente foram incluídos se pelo menos um dos ramos apresentasse o PAP estabelecido e foram tomadas

medidas de PAP de todos os seus ramos. A área basal desses indivíduos ramificados foi obtida pela soma das áreas basais calculadas para cada ramo. Os indivíduos eventualmente ramificados abaixo do nível do solo foram considerados como indivíduos independentes. As árvores mortas e em pé também foram amostradas, sendo que as mesmas foram incluídas num único grupo denominado morta, considerando que as mesmas constituem indicativo da dinâmica sucessional da floresta (MARTINS, 1979, 1991).

Para cada planta amostrada foi coletado material botânico para identificação e registradas as medidas usuais de distância do ponto, de PAP e estimada a altura. A estimativa da altura foi realizada por comparação com uma vara de alumínio de oito estágios, perfazendo 16 m, a qual era encostada à árvore. Em cada dia de trabalho, a estimativa foi calibrada por comparação da referida vara com a altura de uma árvore da floresta. Esta estimativa foi realizada sempre pela mesma pessoa da equipe de campo. Cada árvore amostrada recebeu um número, impresso numa plaqueta de alumínio que foi fixada à árvore com um prego inoxidável.

Para a coleta do material botânico, utilizou-se uma tesoura de poda alta, acoplada a uma vara de alumínio de oito estágios, de 2,0 m cada um. O material coletado, mesmo vegetativo, foi acondicionado em sacos plásticos e transportado para o laboratório de Mata Ciliar do Nupélia/Universidade Estadual de Maringá. Em seguida, as amostras foram herborizadas de acordo com técnicas usuais (FIDALGO; BONONI, 1989).

Depois de seco, o material foi identificado a partir de consulta à literatura especializada, tais como Inoue, Roderjan e Kuniyoshi (1984); Santos (1987); Reitz, Klein e Reis (1988); Carvalho (1994); Lorenzi (2002a,b); Romagnolo (2003); Carvalho (2003); Souza, Lorenzi (2005). Também procedeu-se à comparação com

exsicatas depositadas nos seguintes Herbários: HNUP e HUEM, ambos vinculados à Universidade Estadual de Maringá-PR; HUEL, da Universidade Estadual de Londrina-PR; MBM, do Museu Botânico Municipal de Curitiba-PR e o da UNIPAR de Paranavaí-PR. Os nomes dos pesquisadores que auxiliaram nestas identificações estão relacionados nas páginas de agradecimentos.

A organização das famílias baseou-se na classificação de Cronquist (1992, 1993), com exceção de Leguminosae, para a qual adotou-se Barroso (1984). A atualização nomenclatural foi realizada de acordo com pesquisa aos *sites* do Missouri Botanical Garden, St. Louis (Plant Science, 2006) e do The Royal Botanic Gardens, Kew (The International Plant Names Index, 2006). Após a identificação, o material botânico foi incorporado ao acervo do Herbário HNUP.

Com os dados obtidos em campo e a identificação do material botânico, foram calculados os parâmetros fitossociológicos, empregando-se o programa FITOPAC (Shepherd, 1995), sendo obtidos o Índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J'), além dos parâmetros usualmente estimados em estudos dessa natureza, para as formações florestais no Brasil, que são: frequências absoluta e relativa, densidades absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa e os índices de valor de importância (IVI), valor de cobertura (IVC), de Shannon-Weaner (H') e Equitabilidade (J), a seguir descritos (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MARTINS, 1979, 1991; MATTEUCCI; COLMA, 1982; RODRIGUES, 1989, 1991):

FREQÜÊNCIA

Frequência absoluta (FA)

Expressa a proporção do número de unidades amostrais, isto é, pontos em que a espécie ocorreu, em percentagem.

$$FA_i = 100 \cdot P_i / P \quad \text{onde,}$$

P_i = número de unidades amostrais em que a espécie i ocorre.

P = número total de unidades amostrais analisadas

Frequência relativa (FR)

É calculada com base na soma total das frequências absolutas, para cada espécie.

$$FR_i = 100 \cdot FA_i / FA_e \quad \text{onde,}$$

FA_e = somatória da frequência absoluta de todas as espécies

DENSIDADE

Densidade absoluta (DA)

Refere-se ao número de indivíduos por unidade de área (ha).

$$DA = n_i / A \quad \text{onde,}$$

n_i = número de indivíduos amostrados da espécie i

A = Área total amostrada

Densidade relativa (DR)

Expressa em percentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies, ou seja,

$$DR = 100 \cdot n_i / N \quad \text{onde,}$$

N = número total de indivíduos amostrados.

Para o método de quadrantes, como não tem área determinada, a densidade por área ou absoluta de uma espécie é calculada pela área média, conforme apresentado abaixo:

$$AM = | \Sigma d / N |^2 \quad \text{onde,}$$

AM = área média

d = distância corrigida do indivíduo ao ponto de amostragem

N = número total de indivíduos

$$DTA = A/AM$$

DTA = densidade total por área

$$DA = (n_i / N) DTA$$

Onde:

DA = densidade por área proporcional para a espécie *i*

DOMINÂNCIA

Dominância absoluta (DoA)

É calculada a partir da somatória da área basal dos indivíduos de cada espécie.

$$\text{DoA} = \text{AB}_i / A \quad \text{onde,}$$

AB_i = área basal individual da espécie i

A = área total amostrada (ha)

Dominância relativa (DoR)

Corresponde à participação, em percentagem, de cada espécie em relação à área basal total, ou seja,

$$\text{DoR} = 100. \text{AB}_i / \text{ABe}$$

ABe = somatória da área basal total de todas as espécies.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA

Índice artificial, obtido pela somatória, para cada espécie, dos valores relativos de densidade, dominância e frequência. Dividido por três, resulta em percentagem de importância.

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DoR}$$

ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA

Calculado pela soma dos valores relativos de dominância e densidade. Dividido por dois, resulta em percentagem de cobertura.

$$\text{IVC} = \text{DR} + \text{DoR}$$

ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WEANER (H') e ÍNDICE DE EQÜITABILIDADE (J):

Expressam a heterogeneidade florística da área em questão, utilizando-se as fórmulas:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

$$J = H' / H_{\text{máx}} \quad \text{onde,}$$

p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i , o qual pode ser estimado pela fórmula: $p_i = n_i / N$

$$H_{\text{máx}} = \log S$$

S = número total de espécies

A similaridade florística entre este e outros estudos realizados em florestas ripárias foi avaliada pelo Índice de Similaridade de Sørensen (ISs) de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), através da seguinte fórmula:

$$ISs = (2c/A+B) \cdot 100 \quad \text{onde,}$$

c = nº de espécies comuns aos dois levantamentos

A = nº total de espécies da amostragem A

B = nº total de espécies da amostragem B

Para o cálculo da suficiência amostral foi adotada a metodologia proposta por Martins (1979), a qual é específica para o método de quadrantes. O princípio dessa metodologia é baseado na construção da curva (ou tabela) dos pontos observados e a dos pontos esperados. A curva teórica deve ser ajustada à real, de modo que a soma total das diferenças entre os valores observados e os esperados, seja a menor possível. Este ajuste é feito por tentativa.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Suficiência amostral

A suficiência amostral (Martins, 1979), foi avaliada após o ajuste da curva teórica à real, em que foram obtidos os valores dos pontos observados e esperados, bem como a diferença entre ambos (tabela 1).

Tabela 1- Número de pontos observados (X_{i0}) e esperados (X_{ie}) para acréscimos de 10 espécies inéditas (Y_i), com a diferença entre os módulos dos valores observados e esperados ($X_{i0} - X_{ie}$). Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

Y_i	X_{i0}	X_{ie}	$X_{i0} - X_{ie}$
10	3	3,9	0,9
20	11	9,36	1,64
30	22	17,04	4,96
40	34	27,79	6,21
50	43	42,44	0,16
60	64	63,91	0,09
70	87	93,4	6,4

Assim, teoricamente, para obter-se um acréscimo de mais 10 espécies (Y_i), seria necessário colocar mais 43 pontos (X_{ie}) de amostragem e para um acréscimo de mais 20 espécies, seria necessário colocar mais 105 pontos.

Nota-se que os valores dos números de pontos necessários para o correspondente acréscimo de espécies apresenta uma tendência à elevação, demonstrando que não seria conveniente aumentar o número de pontos de amostragem, já que não haveria o correspondente aumento do número de espécies. Neste caso, considera-se que para a representação florística da área deste estudo, 90 pontos, foram suficientes (figura 3).

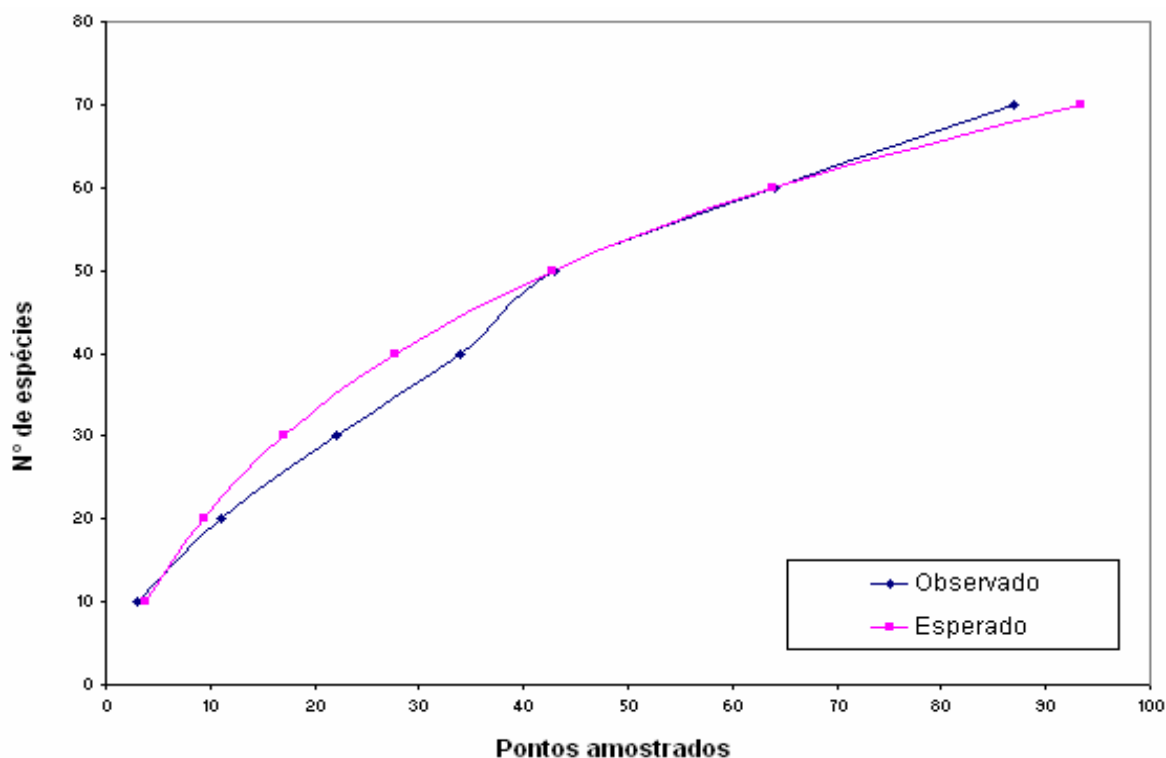


Figura 3- Curvas observada e esperada do número de espécies em relação ao de pontos de amostragem. Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

4.2 Levantamento fitossociológico

A amostragem resultou no registro de 360 indivíduos, sendo que deste total 32 foram os mortos. Os 328 indivíduos vivos pertenceram a 72 espécies, reunidas em 58 gêneros e 28 famílias (tabela 2). Três espécies encontram-se identificadas até o nível de gênero (*Agonandra*, *Celtis* e *Terminalia*), uma apenas até família (Flacourtiaceae) e duas encontram-se indeterminadas, devido à ausência de material botânico reprodutivo.

A densidade total por área corresponde a 1.375 indivíduos por hectare, com uma distância média de 2,70 m, enquanto a área basal total foi de 23,54 m² por

hectare. A área equivalente da amostra corresponde a 0,26 hectares mas, como se trata de um método de distâncias, a área passível de amostragem é ampliada para 1,18 hectares.

O diâmetro máximo obtido, de 62,70 cm, pertenceu a um indivíduo de *Gallesia integrifolia*, o mínimo, conforme o estabelecido no critério de amostragem, foi de 4,80 cm e o médio foi de 12,13 cm, com desvio padrão de 8,41 cm.

A altura estimada apresentou o seu valor máximo para um indivíduo *Ocotea diospyrifolia*, com 18,0 m; a mínima, de 2,50 m, a um indivíduo morto e quebrado nessa altura e a média foi de 8,0 m, com o desvio padrão de 3,0 m.

Tabela 2- Relação de famílias, gêneros e espécies, em ordem alfabética, com seus respectivos nome popular e número de registro no Herbário HNUP, amostradas em remanescente florestal ripário do rio Pirapó. Fazenda Remanso, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

Família / Espécie	Nome popular	HNUP
ANACARDIACEAE		
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá	5.328
ARECACEAE		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	5.329
ACHATOCARPACEAE		
<i>Achatocarpus bicornutus</i> Schinz & Aufran		5.330
APOCYNACEAE		
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Peroba	5.331
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	Leiteiro	5.332
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	5.333
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Ipê-roxo	5.334
BORAGINACEAE		
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Café-de-bugre	5.335
<i>Cordia rufescens</i> A. DC.	Ameixeira- brava	5.336
<i>Patagonula americana</i> L.	Guajuvira	5.337
CARICACEAE		
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Jaracatiá	5.338
COMBRETACEAE		
<i>Terminalia</i> sp		5.339
EUPHORBIACEAE		
<i>Alchornea triplinervia</i> Müll. Arg.	Tapiá	5.340
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	5.341
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Bailon) L.B.Sm. & R.J. Downs	Branquilho	5.342
FLACOURTIACEAE		
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeteiro	5.343
Indeterminada		5.344
LAURACEAE		
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Canela-de-veado	5.345
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	5.346
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela-amarela	5.347
continua		

continuação da tabela 2

Família / Espécie	Nome popular	HNUP
<i>Ocotea elegans</i> Mez	Canela-sassafraz	5.348
LEGUMINOSAE		
Caesalpinioideae		
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata-de –vaca	5.349
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim-de-campinas	5.350
<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	Canafistula	5.351
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-do-campo	5.352
<i>Senna multijuga</i> subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H. S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra	5.353
Faboideae		
<i>Dalbergia frutescens</i> Britton	Imbira	5.354
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler.	Feijão-cru	5.355
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. Ex Benth.	Angelim-bravo	5.356
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Jacarandá-de-espinho	5.357
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuva	5.358
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Pau-sangue	5.359
Mimosoideae		
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro	5.360
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Cabelo-de-anjo	5.361
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão	5.362
<i>Parapiptadnia rigida</i> Brenan	Gurucaia	5.363
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-Jacaré	5.364
MELIACEAE		
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Catiguá	5.365
MORACEAE		
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W. C. Burger. Lanj & Wess. Bôer	Folha-de-serra	5.366
MYRTACEAE		
<i>Eugenia blastantha</i> (O. Berg) D. Legrand		5.367
<i>Eugenia florida</i> DC.	Cereja-do-mato	5.368
<i>Eugenia moraviana</i> O. Berg	Cambuí	5.369
<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	Batinga-branca	5.370
<i>Eugenia repanda</i> O. Berg	Guamirim	5.371
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	5.372
<i>Calycorectes psidiiflorus</i> (O. Berg) Sobral	Guamirim-de-riedel	5.373
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Guabiroba	5.374
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Guabiroba-do-mato	5.375
<i>Hexachlamys itatiaiensis</i> Mattos	Pêssego-do-mato	5.376
<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	Guabijú	5.377

continua

continuação da tabela 2

Família / Espécie	Nome popular	HNUP
NYCTAGINACEAE		
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Primavera	5.378
OPILIACEAE		
<i>Agonandra</i> sp		5.379
PHYTOLACCACEAE		
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho	5.380
<i>Sequoiaria guaranitica</i> Speg.	Limoeiro-do-mato	5.381
POLYGONACEAE		
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro	5.382
RUTACEAE		
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	5.383
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja-do-mato	5.384
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St. Hil) A. Juss. Ex Mart.	Mamoninha-do-mato	5.385
<i>Fagara nemoralis</i> (Martius) Engl.	Mamica-de-porca	5.386
<i>Metrodorea nigra</i> A. St. Hil.	Carrapateiro	5.387
<i>Zanthoxylum hyemale</i> A. St. Hil.	Coentrilho	5.389
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St. Hil. & Tul.		5.390
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil., Cambess & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	5.391
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatã	5.392
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	5.393
SAPOTACEAE		
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eicher) Engl.	Guatambu	5.394
SOLANACEAE		
<i>Cestrum amictum</i> Schltdl.		5.395
TILIACEAE		
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	5.396
ULMACEAE		
<i>Celtis</i> sp	Pau-de-Goiaba	5.397
VERBENACEAE		
<i>Aegiphilla sellowiana</i> Cham.		5.398
INDETERMINADA 1		5.399
INDETERMINADA 2		5.400

4.3 Famílias

As famílias mais ricas em número de gêneros foram Leguminosae (14), Rutaceae (6) e Myrtaceae (5). Estas três famílias reuniram 43,10% dos gêneros levantados. Dezesesseis famílias foram representadas por apenas um gênero.

Quanto à riqueza específica, as famílias que mais se destacaram foram, também, Leguminosae (16 espécies), Myrtaceae (11) e Rutaceae (7), representando, juntas, 47,22% do total de espécies amostradas (figura 4).

Deve-se ressaltar a presença marcante de Leguminosae no remanescente florestal estudado, em relação à riqueza de espécies. Dentre essas, Faboideae ocorreu com seis espécies, Caesalpinioideae e Mimosoideae, com cinco espécies cada uma.

Essa posição destacada de Leguminosae está próxima dos resultados obtidos em outros estudos de formações ripárias da Floresta Estacional Semidecidual para o Estado do Paraná, ocorrendo com o maior número de espécies na margem esquerda do rio Paraná, em Porto Rico (SOUZA; MONTEIRO, 2005) e com seis espécies num remanescente da margem direita do rio Paraná (ROMAGNOLO; SOUZA, 2000). Num levantamento mais geral, abrangendo os Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul, Leguminosae totaliza 12,6% das espécies (SOUZA; ROMAGNOLO; KITA, 2004).

Na Bacia do rio Tibagi, Leguminosae ocupa a segunda posição em riqueza específica, com 69 espécies, conforme estudo envolvendo 12 levantamentos realizados em áreas ripárias daquela Bacia (DIAS; VIEIRA; PAIVA, 2002). Dentre estes estudos, destacamos dois realizados em remanescentes florestais do seu baixo curso, nos quais ocupa a primeira colocação em riqueza específica, com 10

(SOARES-SILVA; KITA; SILVA, 1998) e 11 espécies (BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003), ambos conduzidos no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina.

No baixo curso do rio Paranapanema, Estação Ecológica do Caiuá, em Diamante do Norte, a família Leguminosae apresenta-se como a mais rica com, respectivamente, 14 e 19 espécies, a jusante e a montante da represa da Usina Hidrelétrica de Rosana (BORGHI, 2003). Em outro levantamento realizado na Unidade de conservação supracitada, a família Leguminosae ocupa a primeira posição em número de espécies com, respectivamente, 14 e 21 espécies, a jusante e a montante da citada Usina (COSTA FILHO, 2004).

Em um levantamento, na margem esquerda do ribeirão Aurora, Astorga, PR, a família Leguminosae apresenta a maior riqueza específica, com 13 espécies (VEIGA; MARTINS; SILVA; TORMENA; SILVA, 2003).

Em alguns estudos, realizados em floresta ripária extra paranaense, a família Leguminosae ocupa a primeira posição em número de espécies, como no Estado de São Paulo (MARTINS, 1979; LEITÃO FILHO, 1982; RODRIGUES, 1991; SILVA; SOARES, 2003) e, no Estado do Mato Grosso do Sul (ASSIS, 1991).

Em um amplo estudo, envolvendo 43 levantamentos florísticos e fitossociológicos de floresta ciliar do Brasil extra amazônico (Rodrigues; Nave, 2004), a família Leguminosae aparece como a de maior riqueza florística, com 125 espécies arbustivo-arbóreas amostradas. A heterogeneidade ambiental das áreas ripárias é certamente a principal geradora dessa riqueza florística, pois determina uma condição ecotonal para a faixa ripária, que é ocupada por um mosaico de tipos vegetacionais ou até mesmo de unidades fitogeográficas, cada qual com suas particularidades florísticas.

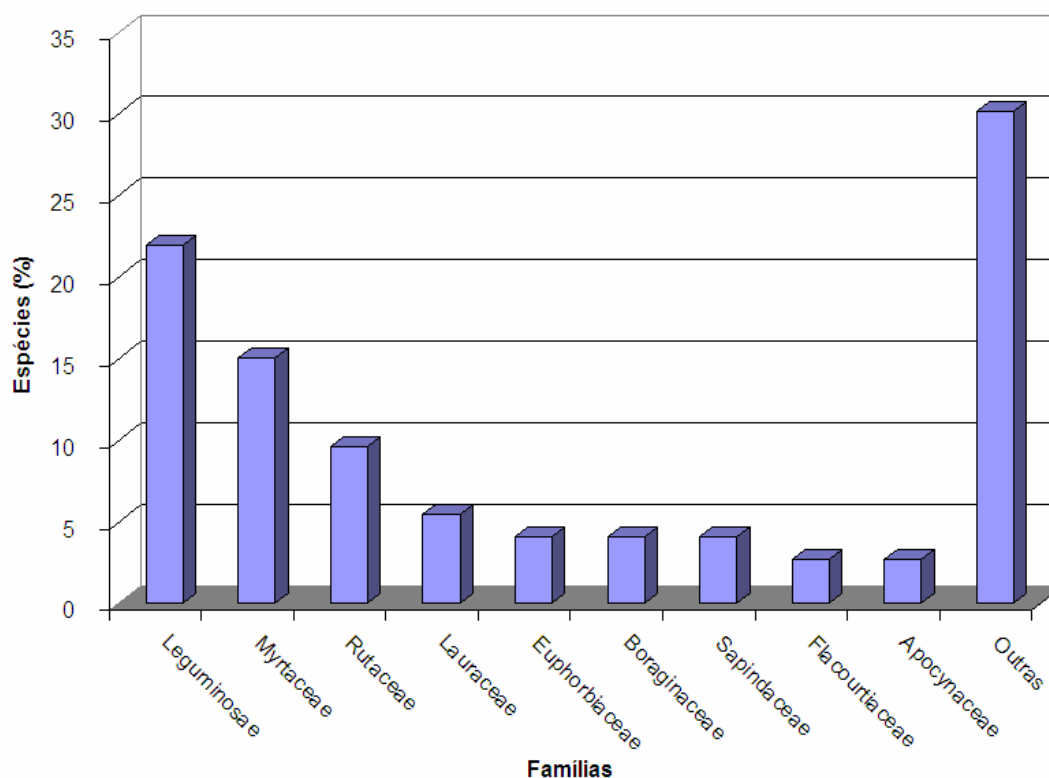


Figura 4- Representação da percentagem de espécies para as famílias de maior riqueza florística. Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

Em vários levantamentos efetuados em remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná e áreas limítrofes, a família Myrtaceae aparece em destaque, ocupando as primeiras posições em diversidade específica. Ocupa a primeira posição em levantamentos no rio Tibagi (Ibiporã-PR e Telêmaco Borba-PR), ocorrendo com 14 espécies (SOARES-SILVA; BIANCHINI; FONSECA; DIAS; MEDRI; ZANGARO FILHO, 1992) e 13 (NAKAJIMA; SOARES-SILVA; MEDRI; GOLDENBERG; CORREA, 1996), e no rio Ivinheima (Jateí-MS) com 13 espécies (ASSIS, 1991); a segunda no ribeirão Aurora (Astorga-PR), com sete espécies (VEIGA; MARTINS; SILVA; TORMENA; DA SILVA, 2003) e a terceira no ribeirão dos Apertados (Londrina-PR), com oito espécies (SOARES-SILVA; KITA; SILVA, 1998); na margem esquerda do rio Paranapanema, Estação Ecológica do Caiuá, município de Diamante do Norte, ocupa a segunda posição tanto a montante,

como a jusante da represa da Usina Hidrelétrica de Rosana, com sete e seis espécies, respectivamente (BORGHI, 2003).

Em um estudo ampliado para a bacia do rio Tibagi, que reúne 12 levantamentos, a família Myrtaceae aparece na primeira posição em riqueza específica, com 76 espécies (DIAS; VIEIRA; PAIVA, 2002).

De acordo com Romagnolo e Souza (2000) Myrtaceae, com cinco espécies, aparece na primeira posição num levantamento realizado em três remanescentes de florestas ripárias da margem direita do alto rio Paraná, município de Taquaruçu-MS. A citada família, ocupa a segunda posição em número de espécies, tanto na composição geral (9 espécies), como na categoria das arbóreas (6), em um remanescente da margem esquerda do rio Paraná, Mata do Araldo, município de Porto Rico-PR (SOUZA; MONTEIRO, 2005). Em um amplo estudo sobre a florística das florestas ripárias do alto rio Paraná, Myrtaceae ocupa a segunda posição, com 23 espécies (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997).

Nos remanescentes florestais sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual extra paranaenses, diversos estudos apontam para uma posição de destaque da família Myrtaceae, ocupando sempre as primeiras posições quanto ao número de espécies, confirmando a diversidade e importância que essa família tem nas florestas desta fitoregião. (MENCACCI; SCHLITTLER, 1992; FELFILI, 1994; SALIS; TAMASHIRO; JOLY, 1994; TONIATO; LEITÃO FILHO; RODRIGUES, 1998; WERNECK; PEDRALLI; KOENIG; GISEKE, 2000; RODRIGUES; CARVALHO; OLIVEIRA FILHO; BOTREL; SILVA, 2003; SOUZA; ESPIRITO-SANTO; FONTES; OLIVEIRA-FILHO; BOTEZELLI, 2003).

A família Rutaceae, representada por sete espécies, demonstra a sua importância para a comunidade florestal estudada, evidenciando que a mesma é característica das florestas ripárias da Floresta Estacional Semidecidual. Aparece ocupando posições intermediárias em relação à riqueza específica, como a quinta e sexta, para áreas a montante e a jusante da represa da barragem da Usina Hidrelétrica de Rosana, município de Diamante do Norte-PR (BORGHI, 2003). Na categoria das arbóreas, essa família obteve a sétima posição, com quatro espécies, numa floresta da margem esquerda do rio Paraná, município de Porto Rico-PR (SOUZA, 1998). Na Bacia do rio Tibagi, Rutaceae aparece entre as 12 famílias mais ricas em espécies (DIAS; VIEIRA, PAIVA, 2002).

De acordo com Salis, Tamashiro e Joly (1994) a família Rutaceae aparece entre as mais ricas em espécies, ocupando a quarta posição, em um levantamento realizado num remanescente de floresta ripária do rio Jacaré-Pepira, no município de Brotas-SP.

Também merece destaque a família Lauraceae que está entre aquelas tidas como marcantes nas florestas ripárias do Estado de São Paulo (LEITÃO FILHO, 1982). Nos 12 levantamentos realizados em florestas ripárias da Bacia do rio Tibagi, no Estado do Paraná, essa família está representada por 30 espécies, ocupando a quarta posição em riqueza específica, sendo que o gênero *Ocotea* com duas espécies no presente estudo, aparece com 17 no rio Tibagi (DIAS; VIEIRA; PAIVA, 2002). Com cinco espécies, aparece na segunda posição no alto rio Paraná (ROMAGNOLO; SOUZA, 2000).

Com exceção de Boraginaceae, as demais famílias citadas, as quais são detentoras dos maiores valores em riqueza específica do presente estudo, em geral, aparecem em destaque em outros levantamentos realizados em florestas ripárias, porém não na mesma ordem deste (MARTINS, 1979; SOARES-SILVA; BIANCHINI; FONSECA; DIAS; MEDRI; ZANGARO FILHO, 1992; NAKAGIMA; SOARES-SILVA; MEDRI; GOLDENBERG; CORREA, 1996; SOARES-SILVA; KITA; SILVA, 1998; TONIATO; LEITÃO FILHO; RODRIGUES, 1998; ROMAGNOLO; SOUZA, 2000; BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003; VEIGA; MARTINS; SILVA; TORMENA; DA SILVA, 2003).

Quanto à densidade, as principais famílias são, em ordem decrescente de número de indivíduos (tabela 3), Leguminosae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae e Polygonaceae. Estas sete famílias perfazem 63,61% dos indivíduos amostrados, sendo que somente as três primeiras detêm 42,50% (figura 5), enquanto que as 19 famílias restantes estão representadas por 36,39% dos indivíduos amostrados.

Tabela 3- Famílias e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI, amostradas no levantamento do Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil. (NI = número de indivíduos, NSP = número de espécies, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância).

Família	NI	NSP	DR	DoR	FR	VI
Leguminosae	75	16	20,83	10,81	19,94	51,57
Morta	32	1	8,89	18,98	9,30	37,17
Myrtaceae	51	11	14,17	6,85	12,62	33,64
Lauraceae	15	4	4,17	10,38	4,65	19,20
Phytolaccaceae	15	2	4,17	10,74	3,65	18,56
Sapindaceae	21	3	5,83	5,60	6,31	17,75
Rutaceae	27	7	7,50	3,51	6,61	17,68
Polygonaceae	18	1	5,00	5,68	5,32	15,99
Bignoniaceae	19	2	5,28	5,15	5,32	15,74
Euphorbiaceae	18	3	5,00	2,88	4,32	12,20
Anacardiaceae	11	1	3,06	4,97	3,32	11,35
Flacourtiaceae	13	2	3,61	3,98	3,65	11,25
Apocynaceae	10	2	2,78	2,19	3,32	8,29
Moraceae	5	1	1,39	0,57	1,66	3,62
Meliaceae	5	1	1,39	0,37	1,66	3,42
Nyctaginaceae	3	1	0,83	0,99	1,00	2,82
Tiliaceae	3	1	0,83	0,96	1,00	2,79
Caricaceae	2	1	0,56	1,31	0,66	2,53
Boraginaceae	3	3	0,83	0,15	1,00	1,98
Indeterminada	2	2	0,56	0,26	0,66	1,48
Combretaceae	2	1	0,56	0,08	0,66	1,30
Arecaceae	1	1	0,28	0,67	0,33	1,28
Opiliaceae	1	1	0,28	0,25	0,33	0,86
Verbenaceae	1	1	0,28	0,13	0,33	0,74
Solanaceae	1	1	0,28	0,12	0,33	0,73
Achatocarpaceae	1	1	0,28	0,08	0,33	0,69
Ulmaceae	1	1	0,28	0,05	0,33	0,66

Novamente a família Leguminosae aparece na primeira posição, mas agora em número de indivíduos, demonstrando que além do aspecto qualitativo, a sua densidade (20,83%) ratifica a grande importância para a comunidade vegetal deste estudo. Esta destacada posição encontra semelhança em outros levantamentos fitossociológicos realizados em áreas ripárias da Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná (SOUZA, 1998; SOARES-SILVA; BIANCHINI; FONSECA; DIAS; MEDRI; ZANGARO FILHO, 1992; NAKAJIMA; SOARES-SILVA; MEDRI; GOLDENBERG; CORREA, 1996). É interessante observar que mesmo em áreas de interflúvio, Leguminosae também ocupa a primeira posição, como no levantamento realizado no Parque Arthur Thomas, em Londrina-PR (DOLIBAINA, 1992) e na Mata da Capetinga, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP (MARTINS, 1979).

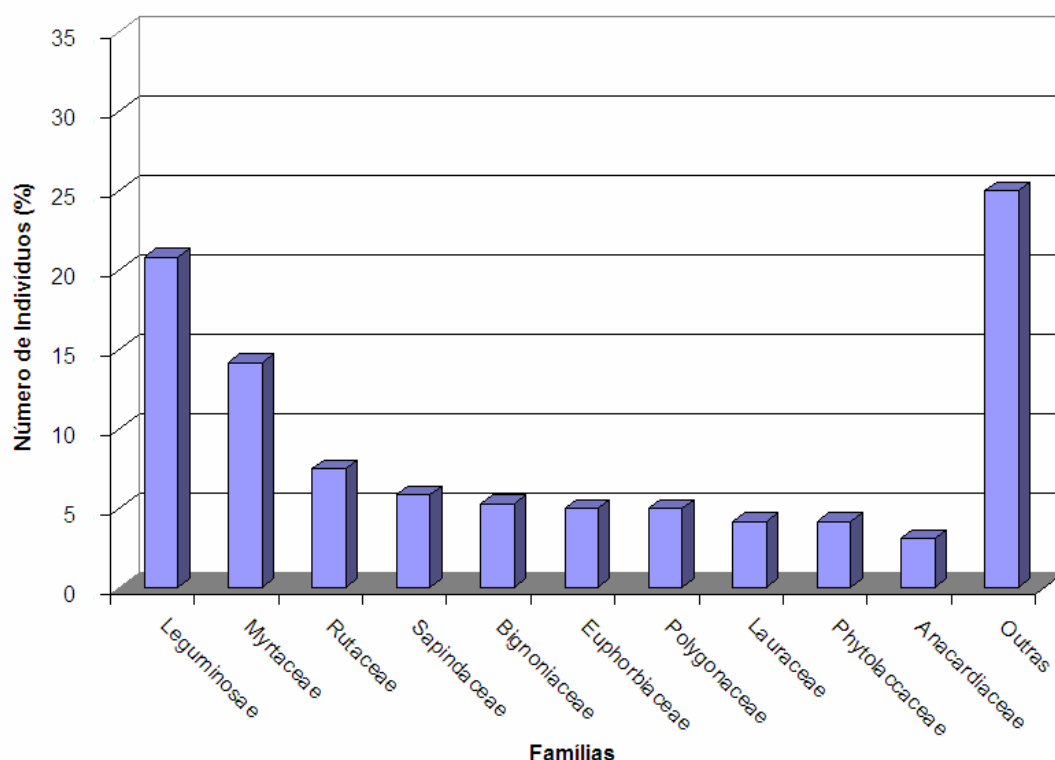


Figura 5- Famílias com maior densidade, em percentagem do número de indivíduos amostrados. Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

Quando se observa o resultado da ordenação das famílias, de acordo com o valor de importância (tabela 3), aparece a família Leguminosae na primeira posição, com 17,18%, explicado pela sua alta densidade, ou seja, apresentou o maior número de indivíduos (figura 6). Dentre as Leguminosae, o VI é mais alto para Faboideae, com 7,50%, devido aos valores expressivos em densidade e dominância. Em seguida, aparece Caesalpinioideae com 5,19% e Mimosoideae, com 4,49%.

Myrtaceae ocupa a segunda posição em VI, com 11,21% do total, sendo que esse valor é influenciado pela sua densidade e frequência, nos quais ocupa a segunda posição.

Na seqüência, com valores de VI em percentagens altas, destacam-se Lauraceae, Phytolaccaceae, Sapindaceae, Rutaceae, Polygoniaceae e Bignoniaceae que, juntas, perfazem 35,00% do VI total. Dentre estas, Polygoniaceae, Lauraceae e Phytolaccaceae, ainda que apresentem uma densidade com valores intermediários, ocupando, respectivamente, a sétima, oitava e nona posições, estão representadas por indivíduos com diâmetros médios elevados e, conseqüentemente, possuem uma grande área basal, mostrando uma ocupação do ambiente com indivíduos de porte elevado e tendo na dominância a explicação para as suas destacadas posições. Com relação à família Rutaceae, os resultados demonstram que o parâmetro que mais contribuiu com sua posição na ordenação do VI, foi a densidade. As famílias Sapindaceae e Bignoniaceae, demonstram um equilíbrio entre os valores de densidade e dominância, pois as suas posições para esses descritores praticamente se igualam.

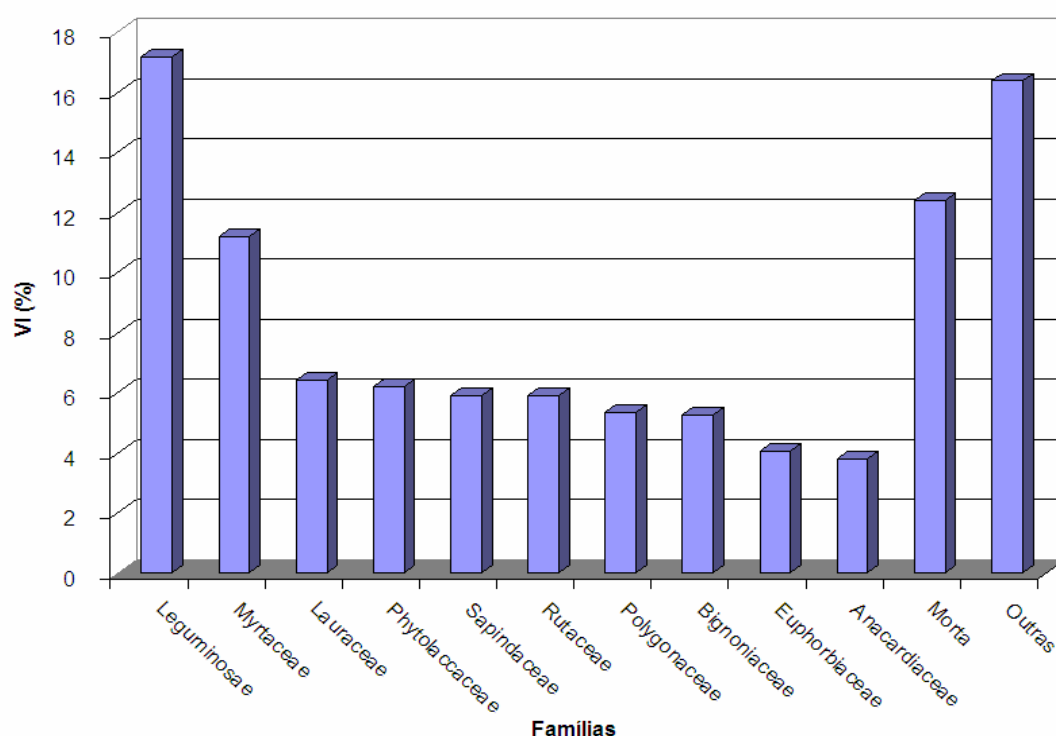


Figura 6- Famílias com maior valor de importância em percentagem. Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

Nos estudos citados para a Bacia do rio Tibagi, no seu baixo curso, observa-se que as famílias Leguminosae, Myrtaceae, Lauraceae, Phytolaccaceae, Rutaceae e Euphorbiaceae, também aparecem entre as 10 com maiores valores de VI.

4.4 Espécies

As 72 espécies e as mortas (tabela 3), distribuídas entre 360 indivíduos, resultaram num índice de diversidade de Shannon (H') de 3,81. Este valor encontra-se acima da média para levantamentos de florestas ripárias da Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná e áreas limítrofes, sendo superado por apenas dois levantamentos na bacia do rio Tibagi (TOREZAN; SILVEIRA, 2002).

Para os estudos realizados na planície alagável do alto rio Paraná, o menor valor de H' registrado foi de 1,30 e o maior de 3,20, indicando, segundo os autores, que a diversidade florística tende a ser maior em remanescentes pouco perturbados, em oposição às áreas muito perturbadas, às de colonização e às áreas climáticas que estejam sob influência da pressão de inundação (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997; ROMAGNOLO; SOUZA, 2000).

Na Bacia do rio Tibagi, os valores de H' são mais elevados. Num estudo comparativo entre oito remanescentes florestais, os valores variam de 2,12 a 4,21. Estes dados refletem os gradientes ambientais articulados em sentido N-S aliados à diversidade de duas regiões fitoecológicas, desenhando uma tendência de que a floresta estacional semidecidual é mais diversa do que a floresta ombrófila mista (TOREZAN; SILVEIRA, 2002).

Kita (2000) em uma revisão para os levantamentos de matas ripárias no Estado do Paraná e áreas limítrofes, sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual, abrangendo 14 trabalhos, demonstra que dentre estes, o menor índice listado foi de 1,30, para uma área situada em solos altamente hidromórficos, localizada na ilha Mutum, rio Paraná (Taquaruçu-MS). Enquanto o maior valor foi de 3,90, para uma área localizada na margem direita do ribeirão dos Apertados, Parque Estadual Mata dos Godoy (Londrina-PR).

Em um levantamento realizado em floresta ripária, na margem esquerda do rio Paranapanema, na Estação Ecológica do Caiuá (Diamante do Norte-PR) o H' obtido para a área a montante foi de 3,74 e, a jusante, de 3,32 (BORGHI, 2003). Em outro estudo realizado na referida área, obteve-se os valores de 3,31 no ambiente Rio e 3,75 no ambiente Reservatório (COSTA FILHO, 2004).

Num levantamento conduzido em um trecho de floresta ripária, à margem esquerda do ribeirão Aurora, município de Astorga-PR, o índice de diversidade encontrado foi de 1,10. Sendo que a sua baixa diversidade é atribuída as perturbações antrópicas ocorridas no ambiente (VEIGA, 2002).

Mesmo nas áreas de florestas ripárias extra paranaenses, mas sob o domínio da Floresta Estacional Semidecidual, constata-se que o H' daquelas está próximo ao valor encontrado neste estudo, principalmente quando comparado aos estudos realizados na formação submontana, como é o caso da área em questão. Dentre estes, mencionamos o índice de 2,85, obtido no levantamento da mata ciliar do ribeirão Claro, município de Ribeirão Claro-SP (MENCACCI; SCHLITTLER, 1992).

Em um remanescente de floresta ripária do rio Jacaré-Pepira, município de Brotas-SP, o índice encontrado foi de 3,05 (SALIS; TAMASHIRO; JOLY, 1994), numa área de floresta higrófila, no município de Campinas-SP, o valor foi de 2,80 (TONIATO; LEITÃO FILHO; RODRIGUES, 1998). Em um estudo comparativo de 11 remanescentes nas margens do rio Jacaré-Pepira-SP, os valores dos índices variaram entre 1,6 e 2,9 para mata de várzea e de 3,2 a 4,3 para mata Mesófila Semidecdua Submontana (METZGER; GOLDENBERG; BERNACCI, 1998). No levantamento realizado às margens do rio Capivari, no município de Lavras-MG, obteve-se o valor de 4,25 para o índice de diversidade, considerado alto e correlacionado à baixa dominância ecológica e, possivelmente, à alta heterogeneidade do ambiente local (SOUZA; ESPÍRITO-SANTO, FONTES; OLIVEIRA-FILHO, BOTEZELLI, 2003).

As diferenças nos valores dos índices de diversidade encontrados nos trabalhos supracitados demonstram a heterogeneidade dos ambientes ripários, principalmente aquelas relacionadas às características das áreas inundadas e das sujeitas à inundação, na qual se insere a floresta ripária da fazenda Remanso.

O  ndice de equabilidade (J) de 0,88, obtido neste estudo indica que não houve o predomínio de uma ou de poucas espécies sobre as outras e que a diversidade máxima teórica foi representada nesta amostragem.

Quanto aos parâmetros fitossociológicos (tabela 4), o grupo das mortas deteve os maiores valores para todos, tendo portanto resultado no maior VI obtido, que corresponde a 12,16% do total. Como pode ser verificado 8,89% dos indivíduos amostrados pertencem a essa categoria que distribui-se em 31,11% dos pontos amostrados, indicando um certa regularidade na mortalidade das  rvores. Com elevados valores de dominância, t m m   possível inferir que provavelmente sejam as árvores mais velhas e de diâmetros maiores que estejam morrendo. Como não   possível verificar a espécie delas e nem a distribuição da mortalidade ao longo do tempo, seria imprudente inferir sobre algum fator em especial que afetasse o remanescente ou, mesmo, alguma espécie em particular.

Este resultado está próximo aos obtidos em outros estudos, em especial aqueles da bacia do rio Tibagi, em que esse grupo ocupou, para o VI, a primeira colocação (SOARES-SILVA; BIANCHINI; FONSECA; DIAS; MEDRI; ZANGARO FILHO, 1992) e a segunda (NAKAJIMA; SOARES-SILVA; MEDRI; GOLDENBERG; CORREA, 1996; BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003).

Tabela 4- Espécies amostradas, e as mortas, com respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI, no remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil. (NI = número de indivíduos, NP = número de pontos, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância).

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	VI
Morta	32	28	8,89	18,98	8,62	36,49
<i>Gallesia integrifolia</i>	12	9	3,33	10,49	2,77	16,60
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	18	16	5,00	5,68	4,92	15,60
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	20	18	5,56	4,18	5,51	15,28
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	17	15	4,72	4,50	4,62	13,84
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	14	11	3,89	4,58	3,38	11,86
<i>Astronium graveolens</i>	11	10	3,06	4,97	3,08	11,10
<i>Croton floribundus</i>	16	12	4,44	2,35	3,69	10,49
<i>Casearia gossypiosperma</i>	12	10	3,33	3,93	3,08	10,34
<i>Machaerium stipitatum</i>	12	10	3,33	1,83	3,08	8,24
<i>Nectandra megapotamica</i>	8	8	2,22	3,46	2,46	8,14
<i>Parapiptadenia rigida</i>	10	10	2,78	1,88	3,08	7,73
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	8	8	2,22	2,04	2,46	6,72
<i>Lonchocarpus campestris</i>	10	10	2,78	0,77	3,08	6,62
<i>Metrodorea nigra</i>	10	8	2,78	0,66	2,46	5,90
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2	2	0,56	4,58	0,62	5,75
<i>Bauhinia forficata</i>	9	8	2,50	0,71	2,46	5,67
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	6	6	1,67	1,93	1,85	5,44
<i>Pterogyne nitens</i>	6	6	1,67	1,25	1,85	4,76
<i>Ocotea elegans</i>	4	4	1,11	2,26	1,23	4,60
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	4	1,11	2,26	1,23	4,60
<i>Myrcianthes pungens</i>	6	6	1,67	0,79	1,85	4,31
<i>Calycorectes psidiiflorus</i>	7	6	1,94	0,47	1,85	4,26
<i>Sorocea bonplandii</i>	5	5	1,39	0,57	1,54	3,49
<i>Jacaranda micrantha</i>	5	5	1,39	0,56	1,54	3,49
<i>Eugenia ramboi</i>	5	5	1,39	0,40	1,54	3,32
<i>Trichilia catigua</i>	5	5	1,39	0,37	1,54	3,30
<i>Peltophorum dubium</i>	4	4	1,11	0,83	1,23	3,17
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	5	4	1,39	0,44	1,23	3,06
<i>Machaerium aculeatum</i>	4	4	1,11	0,70	1,23	3,04
<i>Bougainvillea glabra</i>	3	3	0,83	0,99	0,92	2,75
<i>Pterocarpus rohrii</i>	4	3	1,11	0,71	0,92	2,74
<i>Luehea divaricata</i>	3	3	0,83	0,96	0,92	2,72
<i>Jacaratia spinosa</i>	2	2	0,56	1,31	0,62	2,48
<i>Allophylus edulis</i>	3	3	0,83	0,39	0,92	2,14

continua

continuação da tabela 4

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	VI
<i>Citrus sinensis</i>	3	3	0,83	0,33	0,92	2,08
<i>Seguiera guaranitica</i>	3	3	0,83	0,25	0,92	2,00
<i>Eugenia moraviana</i>	3	3	0,83	0,23	0,92	1,99
<i>Eugenia uniflora</i>	3	3	0,83	0,20	0,92	1,96
<i>Dalbergia frutescens</i>	2	2	0,56	0,58	0,62	1,75
<i>Acácia polyphylla</i>	3	2	0,83	0,26	0,62	1,71
<i>Calliandra foliolosa</i>	3	2	0,83	0,13	0,62	1,58
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	1	0,56	0,59	0,31	1,45
<i>Senna multijuga</i>	2	2	0,56	0,22	0,62	1,39
<i>Eugenia blastantha</i>	2	2	0,56	0,18	0,62	1,35
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	2	2	0,56	0,17	0,62	1,34
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	2	2	0,56	0,15	0,62	1,32
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,28	0,71	0,31	1,30
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,28	0,67	0,31	1,25
<i>Terminalia</i> sp	2	2	0,56	0,08	0,62	1,25
<i>Hexachlamys itatiaiensis</i>	2	1	0,56	0,30	0,31	1,16
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	0,28	0,48	0,31	1,07
<i>Agonandra</i> sp	1	1	0,28	0,25	0,31	0,83
<i>Holocalyx balansae</i>	1	1	0,28	0,16	0,31	0,74
Indeterminada 1	1	1	0,28	0,16	0,31	0,74
<i>Aegiphilla sellowiana</i>	1	1	0,28	0,13	0,31	0,72
<i>Cestrum amictum</i>	1	1	0,28	0,12	0,31	0,71
Indeterminada 2	1	1	0,28	0,11	0,31	0,69
<i>Cordia rufescens</i>	1	1	0,28	0,09	0,31	0,67
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0,28	0,09	0,31	0,67
<i>Achatocarpus bicornutus</i>	1	1	0,28	0,08	0,31	0,67
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	1	1	0,28	0,08	0,31	0,67
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	1	1	0,28	0,06	0,31	0,64
<i>Celtis</i> sp	1	1	0,28	0,05	0,31	0,64
Flacourtiaceae	1	1	0,28	0,05	0,31	0,64
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1	0,28	0,05	0,31	0,63
<i>Fagara nemoralis</i>	1	1	0,28	0,04	0,31	0,63
<i>Inga marginata</i>	1	1	0,28	0,03	0,31	0,62
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	1	0,28	0,03	0,31	0,61
<i>Eugenia florida</i>	1	1	0,28	0,03	0,31	0,61
<i>Cordia ecalyculata</i>	1	1	0,28	0,03	0,31	0,61
<i>Patagonula americana</i>	1	1	0,28	0,03	0,31	0,61

Em outros estudos em Floresta Estacional Semidecidual, para formações não ripárias, também foram encontrados elevados valores para as mortas, como os de Martins (1979), no estado de São Paulo e o de Silva, Martins, Meira Neto e Souza (2004) em Minas Gerais. A maioria destes levantamentos citados, possuem o parâmetro dominância como o determinante para os elevados VI, diferentes do presente estudo em que todos os parâmetros foram os mais elevados.

De acordo com Martins (1979,1991), parece ser normal a ocorrência de muitas árvores mortas no interior das florestas, tanto em decorrência de morte natural, como consequência de acidentes (ventos, tempestades, queda de galhos grandes, etc.), doenças, competição ou, ainda, em decorrência de perturbações antrópicas. Segundo Lopes (1998) apud Silva e Soares (2002), as árvores mortas, ainda em pé, têm valor ecológico para a fauna silvestre, fornecendo abrigo, local de nidificação e fonte indireta de alimento, dentre outros.

Dentre as espécies (tabela 4), as de maior densidade (número de indivíduos) foram *Campomanesia xanthocarpa*, *Ruprechtia laxiflora*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Croton floribundus* e *Tabebuia heptaphylla*, representando juntas 23,61% da densidade relativa total. Estas mesmas espécies e na mesma ordem ocorrem, também, no maior número de pontos e apresentam, portanto, os maiores valores de frequência relativa.

Quanto à área ocupada pelas espécies (dominância), verifica-se a ocorrência de *Gallesia integrifolia* com o maior valor, seguida por *Ruprechtia laxiflora*, *Astronium graveolens*, *Tabebuia heptaphylla* e *Ocotea diospyrifolia*.

Os maiores valores de importância (tabela 4), distribuíram-se entre *Gallesia integrifolia*, *Ruprechtia laxiflora*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Tabebuia heptaphylla*, *Croton floribundus*, *Casearia gossypiosperma*, *Astronium graveolens*, *Machaerium stipitatum* e *Nectandra megapotamica* (figura 7). Juntas estas dez espécies reuniram 40,40% do VI total.

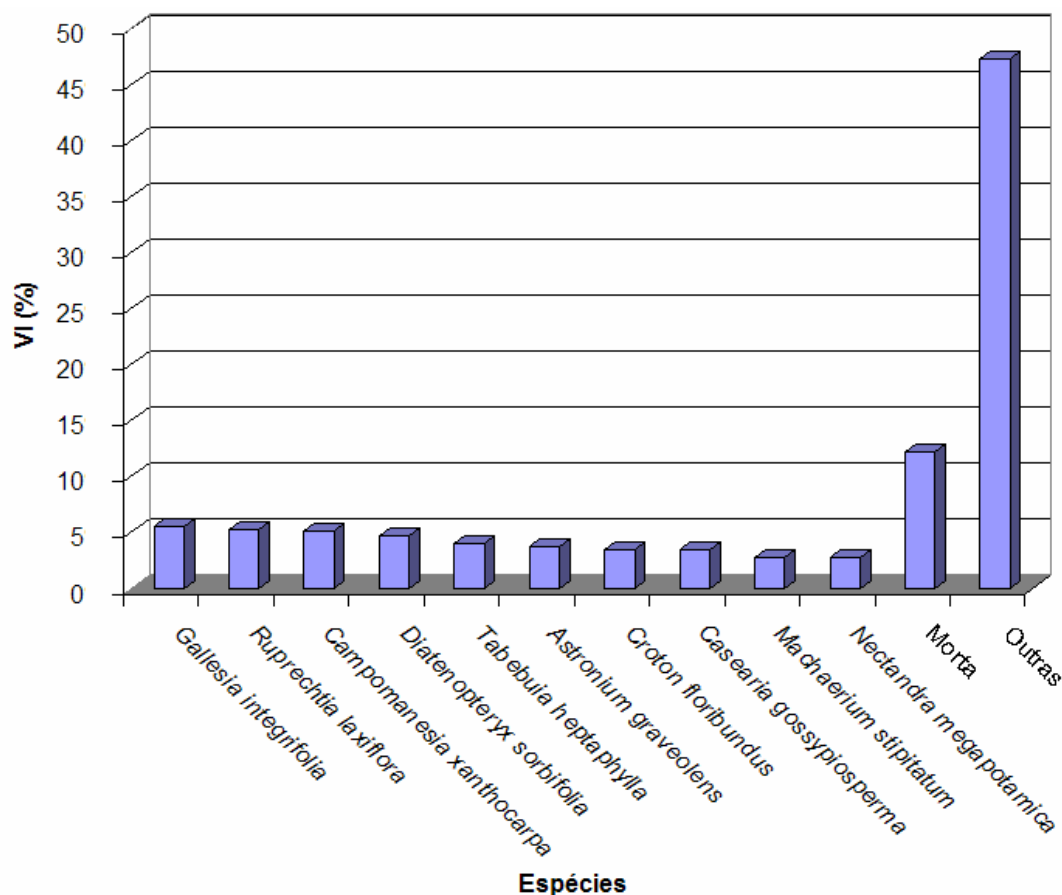


Figura 7- Espécies de maior valor de importância (VI%), inclusive as mortas. Remanescente florestal de formação ripária. Fazenda Remanso. Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR, Brasil.

Galesia integrifolia, espécie de maior VI, caracteriza-se como perenifólia, anemocórica e de ampla distribuição. É comum em vegetação secundária e terrenos abertos, particularmente freqüente em planícies aluviais e início de encostas situadas em solos férteis. É característica da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, onde ocupa o estrato emergente (CARVALHO, 1994, 2003).

Em estudos realizados na Bacia do rio Tibagi e abrangendo doze levantamentos, *Galesia integrifolia* aparece na segunda posição, numa relação das 10 espécies com maior VI para o baixo curso (DIAS; VIEIRA; PAIVA, 2002). Como a mais importante, ocorreu em um levantamento de floresta não ripária, em Ibiporã-

PR. Essa posição destacada foi influenciada pelo alto valor em dominância (CARMO, 1995).

Na planície alagável do alto rio Paraná, essa espécie aparece com o maior VI, na floresta ripária do rio Ivinheima (ASSIS, 1991); na terceira colocação no alto rio Paraná, em Taquaruçu, MS (ROMAGNOLO; SOUZA, 2000) e a nona em Porto Rico, PR (SOUZA, 1998).

É citada na lista de espécies de floresta ciliar do Brasil extra amazônico, onde aparece amostrada em sete trabalhos, perfazendo 15% dos trabalhos analisados (RODRIGUES; NAVE, 2004).

Para este estudo, a posição destacada em VI, foi influenciada pela elevada dominância, pois a mesma aparece na primeira para esse parâmetro.

Ruprechtia laxiflora, a segunda espécie que reuniu 5,20% do VI total, caracteriza-se como caducifólia, anemocórica, secundária tardia e de ampla distribuição geográfica, incluindo as áreas ripárias (CARVALHO, 2003).

Os dados relativos à fitossociologia da Bacia do rio Tibagi, no seu baixo curso, demonstram que essa espécie ocupa uma posição de destaque em VI, aparecendo na oitava posição em Ibiporã (DIAS, VIEIRA; PAIVA, 2002), e na quinta em dois estudos conduzidos no Parque Estadual Mata dos Godoy (SOARES-SILVA; KITA; SILVA, 1998; BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003).

Os parâmetros estruturais de densidade, dominância e frequência relativas contribuíram de forma equilibrada para o VI de *Ruprechtia laxiflora*, que ocupa a segunda posição para todos, tornando a sua presença marcante na floresta ripária deste estudo.

Campomanesia xanthocarpa, ocupa a terceira posição, com 5,09% do VI total. Apresenta ampla distribuição no Brasil e ocorre desde o Estado do Espírito Santo

até o Rio Grande do Sul. Ocorre em quase todos os tipos de formações e é comum na Floresta Estacional Semidecidual da bacia do rio Paraná. Caracteriza-se como mesófito até heliófito e seletiva higrófito (LORENZI, 2002b). No interior de remanescentes florestais pouco perturbados, ocorrem indivíduos de porte relativamente elevado tendo, ao seu redor, uma densa população de indivíduos jovens (ROMAGNOLO, 2003).

Na área deste estudo, a posição destacada em VI foi influenciada pela alta densidade, pois essa espécie aparece na primeira posição para esse parâmetro e na sétima em dominância.

Os dados comparativos mostram que essa espécie é relativamente abundante na Bacia do rio Tibagi, ocupando a segunda posição em VI, na floresta ripária do ribeirão dos Apertados (KAWAKITA, 1995), a sexta na fazenda Monte Alegre (NAKAJIMA; SOARES-SILVA; MEDRI; GOLDENBERG; CORREA, 1996) e a sétima numa área alagável, do município de Londrina-PR (BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003).

Diatenopteryx sorbifolia, é a quarta espécie em valor de importância, com 4,61% do total. Caracteriza-se como espécie caducifólia, secundária tardia e anemocórica. Possui ocorrência natural na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, onde participa dos estratos arbóreos superiores (CARVALHO, 2003).

Na lista de espécies arbustivo-arbóreas, apresentada por Rodrigues e Nave (2004), *Diatenopteryx sorbifolia* é relatada para oito trabalhos (17% do total).

Essa espécie, também está listada para a planície alagável do alto rio Paraná (PR/MS) (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997). Na maioria dos levantamentos realizados nas bacias hidrográficas do baixo rio Tibagi e do alto rio Paraná, essa espécie não aparece, com exceção daquele realizado na margem do ribeirão dos

Apertados, onde ocupa a vigésima sexta posição em VI (SOARES-SILVA; KITA; SILVA, 1998). Também é citada, sem destaque, em estudos de floresta ripária, na margem esquerda do rio Paranapanema (BORGHI, 2003; COSTA FILHO, 2004).

Sua destacada posição em VI neste estudo, parece ser uma exceção e demonstra a importância da referida espécie para a área em questão, onde esse valor em VI foi influenciado nitidamente pela densidade, na qual ela ocupou a terceira posição.

Tabebuia heptaphylla, aparece na quinta posição em VI, com 3,95% do total. Constitui uma espécie caducifólia, heliófita, anemocórica e secundária tardia; comum na vegetação secundária e com ampla distribuição no Brasil, incluindo a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (LORENZI, 2002a; CARVALHO, 2003).

Foi registrada para a mata do Araldo, na margem esquerda do rio Paraná (SOUZA, 1998), bem como na lista de espécies de floresta ciliar do Brasil extra amazônico, onde aparece amostrada em dois trabalhos (4,3% do total) (RODRIGUES, NAVE, 2004). Apesar de ser uma espécie importante para o remanescente florestal deste estudo, a mesma tem estado ausente nos levantamentos fitossociológicos em florestas ripárias que foram consultados e já citados.

Os indivíduos amostrados neste estudo estão bem distribuídos, sendo que os parâmetros densidade, dominância e frequência contribuem de forma equilibrada para o valor em importância obtido.

Está incluída na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná, na categoria rara (PARANÁ, 1995).

Astronium graveolens, é a sexta espécie em VI, com 3,70% do total. Caracteriza-se como espécie caducifólia e anemocórica. É considerada secundária

de inicial a tardia e ocorre com frequência baixa no interior da floresta. É característica da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, onde ocupa o estrato emergente, sendo comum na floresta ciliar da bacia do rio Tibagi (CARVALHO, 2003).

Para essa espécie, os dados comparativos aos da Bacia do Tibagi e do Paranapanema, estão próximos aos verificados neste estudo, pois ela aparece na quinta posição em VI para três levantamentos, um no Tibagi (SOARES-SILVA; BIANCHINI; FONSECA; DIAS; MEDRI; ZANGARO FILHO, 1992), e para dois no Paranapanema, em Diamante do Norte (BORGHI, 2003; COSTA FILHO, 2004). Foi amostrada em quinze trabalhos (32% do total), conforme a lista de espécies de floresta ciliar do Brasil extra amazônico (RODRIGUES; NAVE, 2004).

Ocorre na planície alagável do alto rio Paraná, conforme a lista de espécies para aquela região (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997).

Na área deste estudo, o parâmetro dominância foi determinante para o destaque obtido em VI.

Astronium graveolens também é uma espécie que está incluída na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná, na categoria rara (PARANÁ, 1995).

Croton floribundus, ocupa a sétima posição em VI. Espécie semicaducifolia, pioneira e autocórica, principalmente barocórica, por deiscência explosiva em dias quentes. É típica da vegetação secundária da Floresta Estacional Semidecidual, nas formações aluvial, submontana e montana (CARVALHO, 2003).

Em consulta aos trabalhos já citados, verifica-se que é mais comum nas bacias do baixo Tibagi e do Paranapanema, porém não aparece ocupando posições de destaque em VI, no baixo Tibagi. No entanto, na margem esquerda do rio

Paranapanema o seu comportamento é inverso e ocupa posições destacadas em VI, como a primeira na floresta ripária a montante da barragem da Usina de Rosana (BORGHI, 2003) e a segunda no ambiente represa (COSTA FILHO, 2004).

Essa espécie é citada para a região da planície alagável do alto rio Paraná (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997) e está entre as espécies mais amostradas, ou seja, aparece em dezessete (36%) dos 43 trabalhos listados para a floresta ciliar do Brasil extra amazônico (RODRIGUES; NAVE, 2004).

A sétima posição em VI ocupada por *Croton floribundus* neste estudo, é determinada principalmente pela sua densidade, pois a mesma aparece na quarta posição em número de indivíduos.

Casearia gossypiosperma, ocupa a oitava colocação em VI, sendo que esse resultado foi influenciado pelos valores obtidos no parâmetro densidade. Caracteriza-se como espécie caducifólia, desenvolvendo-se preferencialmente no interior da floresta primária densa. Ocorre do Pará até o Mato Grosso do Sul e Paraná, principalmente na Floresta Estacional Semidecidual (LORENZI, 2002a).

De acordo com os estudos já citados, esta espécie aparece nos remanescentes de floresta ripária das bacias do baixo Tibagi, Paranapanema e alto Paraná, porém sempre ocupando posições intermediárias ou inferiores quanto ao VI.

Está relacionada dentre as espécies mais amostradas para a floresta ciliar do Brasil extra amazônico, aparecendo em 15 (32%) dos 43 trabalhos (RODRIGUES; NAVE, 2004).

Machaerium stipitatum, aparece na nona posição em VI. Essa espécie é semidecídua, heliófita e característica da Floresta Estacional Semidecidual, ocorrendo principalmente em formações secundárias, sendo menos freqüente no interior da floresta primária densa (LORENZI, 2002a).

Ocorre na região da planície de inundação do alto rio Paraná (SOUZA; CISLINSKI; ROMAGNOLO, 1997). No entanto, não está relacionada nos trabalhos fitossociológicos já citados para aquela região.

Aparece na décima nona posição em VI, em levantamento realizado em uma área alagável, na região do baixo rio Tibagi, município de Londrina (BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003). Sua presença é mais destacada na região do baixo rio Paranapanema, na qual foi registrada em dois estudos, ocupando a décima primeira e a décima sexta posição em VI (BORGHI, 2003; COSTA FILHO, 2004).

Está relacionada entre as espécies mais amostradas em levantamentos de floresta ciliar do Brasil extra amazônico, sendo registrada em 11 (23,9%) dos 43 trabalhos abordados (RODRIGUES; NAVE, 2004).

A colocação obtida em VI, neste estudo, foi mais influenciada pelo número de indivíduos (densidade).

Nectandra megapotamica, aparece na décima posição em VI, principalmente pela contribuição em área basal dos indivíduos amostrados, pois obteve a nona posição em dominância. Constitui uma espécie perenefolia ou semidecídua, em algumas regiões, esciófita e de ampla distribuição no Brasil. No Paraná ocorre em todo o estado, mais abundantemente na Floresta Ombrófila Mista, sendo menos freqüente nas associações pioneiras e secundárias (INOUE; RODERJAN; KUNIYOSHI, 1984; REITZ; KLEIN; REIS, 1988; LORENZI, 2002a).

Conforme os trabalhos consultados e citados, essa espécie não foi registrada nas regiões da planície alagável do alto rio Paraná e do baixo rio Paranapanema. Mas, em contraposição é uma espécie marcante nas regiões do baixo e médio rio Tibagi. Em dois levantamentos no ribeirão dos Apertados, Parque Estadual Mata dos Godoy, em Londrina, ocupa a primeira posição em VI (SOARES-SILVA; KITA;

SILVA, 1998; BIANCHINI; POPOLO; DIAS; PIMENTA, 2003). Obteve um valor intermediário em VI, na floresta ripária da fazenda Doralice, em Ibiporã, PR (SOARES-SILVA; BIANCHINI; FONSECA; DIAS; MEDRI; ZANGARO FILHO, 1992). Na região do médio rio Tibagi, em levantamento em área ripária da fazenda Monte Alegre aparece ocupando a terceira posição em VI.

Na lista de espécies arbustivo-arbóreas, elaborada com base em 43 estudos de floresta ciliar do Brasil extra amazônico, *Nectandra megapotamica* aparece amostrada em catorze trabalhos, ou seja, 30% do total (RODRIGUES; NAVE, 2004).

Neste levantamento ocorreram 24 espécies (33,33%) com apenas um indivíduo. De acordo com Martins (1991), espécies com baixos valores de densidade e frequência são consideradas raras. Este resultado está dentro do esperado, pois conforme Durigan, Rodrigues e Schiavini (2004), de modo geral, em levantamentos da estrutura fitossociológica efetuados em florestas ciliares, encontra-se um grande número de espécies (cerca de 30% em média) com um único indivíduo na respectiva área amostral. Ainda que as mesmas não tenham grande participação na estrutura e dinâmica das comunidades, são elas que definem a riqueza florística e diversidade dessas áreas, aspectos fundamentais a serem considerados na definição de sítios prioritários para a conservação. Estes autores mencionam que além deste conceito de espécies raras, baseado nos valores de densidade das espécies, existe um outro conceito, o qual considera raras aquelas espécies que ocorrem em locais muito restritos. Desta forma, o primeiro conceito de raridade expressa apenas a baixa densidade populacional amostrada em levantamentos da estrutura fitossociológica, enquanto no segundo são consideradas raras as espécies endêmicas, independente dos valores de densidade populacional. Ressaltam ainda, que os dois conceitos são

válidos, tendo implicações diretas na definição das estratégias de conservação, manejo e de recuperação da variabilidade genética dessas populações.

Os parâmetros fitossociológicos resultantes do levantamento realizado na área deste estudo, em especial o VI, quando comparados com os estudos citados, evidenciam a heterogeneidade florística e estrutural que existe entre essas áreas. É interessante observar que, mesmo em áreas de florestas ripárias situadas em regiões limítrofes, como as citadas neste trabalho, a heterogeneidade é elevada. Essa característica das formações ripárias tem sido amplamente abordada, em diversos estudos (MARTINS, 1979; RODRIGUES, 1989; RODRIGUES; NAVE, 2004; RODRIGUES; SHEPERD, 2004; DURIGAN; RODRIGUES; SCHIAVINI, 2004).

A área deste estudo apresentou um índice de diversidade (H') relativamente alto quando comparado aos resultados obtidos em estudos similares para a Floresta Estacional Semidecidual do estado do Paraná. No entanto, os índices de similaridade obtidos entre esta e outras áreas ripárias, pode ser considerado baixo, demonstrando uma heterogeneidade florística relativamente alta para o remanescente estudado (tabela 5).

Tabela 5- Índice de similaridade de Sørensen (ISs) para espécies amostradas no presente estudo e levantamentos fitossociológicos de sete áreas ripárias.

Local / autor(es)	Bacia Hidrográfica	ISs
Fazenda Doralice (Soares - Silva <i>et al.</i> , 1992)	Tibagi	38,41%
Estação Ecológica Caiuá (Costa Filho, 2004)	Paranapanema IV	38,21%
Mata dos Godoy (Soares - Silva <i>et al.</i> , 1998)	Tibagi	35,71%
Estação Ecológica Caiuá (Borghi, 2003)	Paranapanema IV	34,48%
Mata do Araldo (Souza, 1998)	Paraná I	28,20%
Ribeirão Aurora (Veiga, 2002)	Pirapó	28,14%
Taquaruçu (Romagnolo, Souza, 2000)	Paraná I	15,78%

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados resultantes do levantamento fitossociológico, demonstram algumas características peculiares relativas à florística e à estrutura da área deste estudo. Dentre essas, chama a atenção, a destacada posição ocupada pela categoria das árvores mortas, ocupando a primeira posição em todos os parâmetros, inclusive em VI. Ainda que este resultado encontre situação semelhante em outros remanescentes florestais, não deixa de ser inquietante. Sobre essa constatação, podem ser feitas muitas suposições, mas só um estudo mais aprofundado poderá indicar se o fenômeno faz parte da dinâmica natural ou de algum evento ocorrido na comunidade, a exemplo do impacto ambiental de origem antrópica, ocorrido em períodos pretéritos.

A comparação deste estudo com os levantamentos realizados em formações ripárias sob o domínio da Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná e áreas limítrofes, aponta para a heterogeneidade desses ambientes, tanto no aspecto florístico como estrutural. Na área do presente estudo, esta afirmativa pode ser evidenciada pelos baixos índices de similaridade entre esta e outras áreas ripárias, bem como, pelo valor relativamente alto do índice de diversidade de Shannon (3,81), o qual provavelmente tenha sido influenciado em parte, pelo método empregado, já que o mesmo permite um maior deslocamento para amostragem dos indivíduos e proporciona a chance de ocorrência de um maior número de espécies. Isso demonstra a boa adequação do método de quadrantes, principalmente na otimização do levantamento da fitodiversidade.

Com as primeiras posições em número de espécies e de indivíduos, Leguminosae demonstra uma clara importância para o remanescente em estudo. A

dominância de Leguminosae é analisada por Martins (1979), como sendo devida à presença de nódulos radiculares, que podem funcionar como um mecanismo de retenção e transferência de nutrientes (no caso, o Nitrogênio) no ecossistema.

Dentre as 72 espécies registradas neste estudo, *Gallesia integrifolia* ocupa a primeira posição em VI. No entanto, esse valor é relativamente baixo, em comparação aos obtidos pelas espécies que ocupam as primeiras posições em outros levantamentos já citados e indica não haver uma nítida dominância por espécie na área amostrada, até porque as quatro espécies que se destacam em importância, apresentam valores em VI muito próximos e nenhuma ultrapassa a 13% do total.

No levantamento fitossociológico foram amostrados indivíduos de seis espécies incluídas na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (PARANÁ, 1995), quais sejam, por ordem de VI, *Tabebuia heptaphylla*, *Astronium graveolens*, *Calycorectes psidiiflorus*, *Balfourodendron riedelianum*, *Jacaratia spinosa* e *Lonchocarpus muehlbergianus*, sendo que as duas primeiras estão entre as espécies que apresentaram os maiores valores em VI. A situação que essas espécies apresentam no momento, reforça ainda mais, os argumentos para a preservação do remanescente ripário da fazenda Remanso.

As informações bibliográficas disponíveis até o momento, em sua maioria, tendem a focar os aspectos relacionados à degradação ambiental da Bacia do rio Pirapó, no seu alto curso, pois nessa região é que estão concentradas as principais cidades dessa bacia, as quais têm no rio Pirapó e seus afluentes, a principal fonte de água para abastecimento público e outros fins.

Em que pese a importância sócio-econômica da Bacia do Pirapó para a região noroeste do Paraná, os resultados obtidos em diversos estudos, indicam que

a mesma passa por um processo de degradação ambiental. O desmatamento das florestas ripárias é destacado em alguns estudos, como um dos mais importantes fatores dessa degradação (CASSARO, 1999; PERUÇO, 2004; OLIVEIRA, 2004)

Diante desse cenário, a pesquisa com florestas ripárias remanescentes, principalmente abordando aspectos de florística e fitossociologia, adquire, uma importância regional. Assim, os resultados obtidos no presente estudo, podem servir como subsídio, fornecendo informações básicas para a elaboração de projetos, cujo objetivo é a recuperação de matas ciliares. Numa escala mais ampla, contribui com o conhecimento acerca das formações ripárias, em especial daquelas sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

Desta forma o estudo apresentado corrobora com a manifestação de Rodrigues e Nave (2004), de que “Nossas ações de conservação, manejo e recuperação das florestas ciliares não podem estar sustentadas na mesma ignorância que promoveu a destruição histórica dessas formações naturais”

REFERÊNCIAS

AGUIAR, O.T. **Comparação entre os métodos de quadrante e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa no Parque Estadual Carlos Botelho – São Miguel Arcanjo, São Paulo.** Piracicaba, 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em recursos florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

ANDRIUCCI, L.R.; SANT'ANNA NETO, J.L.; FERREIRA, M.E.M.C. Análise da variabilidade e tendência das chuvas e a descrição da produção agrícola na bacia do rio Pirapó, Paraná. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 20, n. 2, p. 41-57, 2002.

ASSIS, M.A. **Florística e fitossociologia de um remanescente florestal às margens do rio Ivinheima.** Campinas, 1991. 163 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

BARROSO, G.M. **Sistemática de angiospermas do Brasil.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1984, v. 2. 377 p.

BIANCHINI, E.; POPOLO, R.S.; DIAS, M.C.; PIMENTA, J.A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 405-419, 2003.

BIGARELLA, J.J.; MAZUCHOWSKI, J.Z. A vegetação florestal. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DA EROSÃO, 1985, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: [s.n.], 1985. p. 71-91.

BORGHI, W.A. **Caracterização e avaliação da mata ciliar na estação ecológica do Caiuá.** Maringá, 2003. 70 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

BORSATO, V.A. **Irregularidades pluviométricas e a produtividade agrícola na bacia hidrográfica do rio Pirapó – PR.** Maringá, 2001, il. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.

BORSATO, V.A.; SANT'ANNA NETO, J.L. **Caracterização da produtividade do milho relacionado com a pluviosidade na bacia hidrográfica do rio Pirapó.**

Maringá: UEM, 2005. Disponível em: <<http://www.uem.br/dge/geonotas/vol8-1/borato.shtml>> Acesso em: 12 set. 2005.

CAMPOS, J.B. **Análise dos desflorestamentos, estrutura dos fragmentos florestais e avaliação do banco de sementes do solo da ilha Porto Rico na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil.** Maringá, 1997. 91 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.

CAMPOS, J.B.; SOUZA, M.C. Vegetação. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM: Nupélia, 1997. cap. II.11, p.331-342.

CARMO, M.R.B. **Levantamento florístico e fitossociológico do remanescente florestal da fazenda Doralice, Ibiporã – PR.** 1995. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1995.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras.** Brasília: Embrapa, 1994. 639 p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa, 2003. 1039 p.

CASSARO, L. **Estudo da degradação ambiental da bacia de captação de água de abastecimento da cidade de Maringá - rio Pirapó.** Maringá, 1999. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Controle e Gestão Ambiental) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1999.

CORINO, H.L. **Caracterização da bacia do rio Pirapó, com enfoque às formações florestais.** Maringá, 2005, 56 f. Monografia (Exame Geral de Qualificação) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

COSTA FILHO, L.V. **Análise das relações florísticas e edáficas da floresta estacional semidecidual na estação ecológica do Caiuá, Paraná.** Maringá, 2004. 74 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1992. 1262 p., il.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1993. 555 p.

COTTAM, G.; CURTIS, J.T. The use of distance measures in a phytosociological sampling. **Ecology**, Madison, v. 37, n. 3, p. 451-460, 1956.

DEAN, W. **A ferro e fogo**. Tradução: Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 483 p. Título original em inglês: With broadax and firebrand.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. Piracicaba, 2005. 184f., il. Tese (Doutorado em recursos florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

DIAS, M.C.; VIEIRA, A.O.S.; PAIVA, M.R.C. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. (Ed.). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: M.E. Medri, 2002. cap. 8, p. 109-124.

DOLIBAINA, P.C. **Estudo florístico e fitossociológico do parque Arthur Thomas, Londrina-PR**. 1992. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1992.

DURIGAN, G.; RODRIGUES, R.R.; SCHIAVINI, I.A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2004. cap. 10, p. 159-167.

EHRLICH, P.R.A perda da diversidade - causas e conseqüências. In: WILSON, E. O. (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. cap. 2, p. 27-35.

FELFILI, J. M. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 1-11, 1994.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de botânica, 1989. 62p.

FUNDAÇÃO IPARDES. **Diagnóstico para implantação de políticas para o setor florestal no Paraná**. Curitiba, 1992. 48 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da mata atlântica no período de 1985-1990**. São Paulo, 1992/1993. 20 p.

GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H.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, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 3, p. 17-22, 1980.

GOETZKE, S. **Estudo de uma sucessão secundária no noroeste do Paraná, proposta para recuperação de áreas degradadas**. Curitiba, 1990. 239 f. il. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.

GORENSTEIN, M.R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em floresta estacional semidecidual**. Piracicaba, 2002. 92 f. il. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. Tradução: Hans Reichardt. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1972. 466 p.il. Título original em alemão: Die waelder südamerikas.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p., il. (Séries Manuais Técnicos em Geociências).

INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260 p.

ISERNHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação**. Curitiba, 2001. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS: mapa bacias hidrográficas do Paraná. Curitiba, PR: Informações cartográficas, 2006. 1 mapa, color. Escala 1:1.220.000.

JACOBS, G. A. Evolução dos remanescentes florestais e áreas protegidas no estado do Paraná. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 73-81, 1999.

JABUR, I.C.; SANTOS, M.L. Revisão estratigráfica da formação Caiuá. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 91-106, 1984.

KAWAKITA, K. **Florística e estrutura fitossociológica de um trecho da floresta ciliar da margem esquerda do ribeirão dos Apertados, parque estadual mata dos Godoy, Londrina-Paraná**. Londrina, 1995. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1995.

KITA, K.K. **Estrutura das florestas ripárias do estado do Paraná e áreas limítrofes, sob domínio da floresta estacional semidecidual**. Maringá, 2000. 84 f. Monografia (Exame Geral de Qualificação) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

KLEIN, R.M. Southern brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 33, p. 67-88, 1975.

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

LEITÃO FILHO, H.F. Considerações sobre florística de florestas tropicais do Brasil. **Revista do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, v. 35, p.41-46, 1987.

LEITE, P.F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 51-73, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002^a. V. 1. 368 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002b. v 2. 368 p.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Olympio, 1968. 450 p.

MARTINS, F.R. **O método dos quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga**. São Paulo, 1979. 238 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia) – Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 246 p.

MARTINEZ, M. **Aplicação de parâmetros morfométricos de drenagem na bacia do rio Pirapó**. Maringá, 2005. 93 f., il. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: Secretaria General de la Organizacion de los Estados Americanos, 1982. 168 p.

MENCACCI, P.C.; SCHLITTLER, F.H.M. Fitossociologia da vegetação arbórea da mata ciliar de Ribeirão Claro, município de Rio Claro, São Paulo. In: 2 ° CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Rio Claro, SP. **Anais...** Rio Claro, 1992. p. 245-251.

METZGER, J.P.; GOLDENBERG, R.; BERNACCI, L.C. Diversidade e estrutura de fragmento de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré – Pepira, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 3, 1998.

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

NAKAJIMA, J.N.; SOARES-SILVA, L.H.; MEDRI, M.E.; GOLDENBERG, R.; CORREA, G.T. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da baixa bacia do rio Tibagi: 5. fazenda Monte Alegre. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 39, n. 4, p.933-948, 1996.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 421 p. il.

OLIVEIRA, T.M. **Diagnóstico da qualidade físico-química e biológica da bacia do alto Pirapó**. Maringá, 2004. 109 f., il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. **Atlas do Estado do Paraná**. Curitiba: [s.n.], 1987. 73 p., il.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: [s.n.], 1995. 139 p., il.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Atlas de recursos hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba: [s.n.], 1998. 27 p., il.

PAREDES, E.A. **Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Pirapó, através das fotografias aéreas verticais**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 1983. (Apostila).

PERUÇO, J.D. **Identificação das principais fontes poluidoras de afluentes da bacia do alto rio Pirapó**. Maringá, 2004. 63 f. il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

PESQUISA pode subsidiar recuperação do Pirapó. **Jornal da UEM**, Maringá, ano 3, n. 31, p. 6, abril 2006.

PLANT SCIENCE. Disponível em: <<http://www.mobot.org/plantscience/default.asp>>. Acesso em: 03 fev. 2006.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [s.n.], 1988. 525 p.

RIBEIRO, A.G. Caracterização termo-pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Pirapó-PR. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 91-95, 1987.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 75-92, 2002.

RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: Barbosa, L. M. (Coord.). Simpósio sobre Mata Ciliar, 1989, São Paulo – SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 99-119.

RODRIGUES, R.R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP.** Campinas, 1991. 325 f., il. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2004. cap. 4, p. 45-71.

RODRIGUES, L.A.; CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; BOTREL, R.T.; SILVA, E.A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.17, n. 1, p. 71-87, 2003.

RODRIGUES, R.R.; SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2004. cap. 6.2, p. 101-107.

ROMARIZ, D.A. **Aspectos da vegetação do Brasil.** São Paulo, 1996, 60 f.

ROMAGNOLO, M. B. **A família Myrtaceae na planície alagável do alto rio Paraná, estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil.** Maringá, 2003. 113 f., il. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Departamento de Biologia, universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

ROMAGNOLO, M.B.; SOUZA, M.C. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto rio Paraná, Taquaruçu, MS. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 163-174, 2000.

SALIS, S.M.; TAMASHIRO, J.Y.; JOLY, C.A. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré – Pepira, Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 93-103, 1994.

SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987. 313 p.

SANTOS, M.L. **Estratigrafia e evolução do sistema siliciclástico do rio Paraná no seu curso superior**: ênfase à arquitetura dos depósitos, variações longitudinal das fácies e processos sedimentares. Porto Alegre, 1997. 250 f., il. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

SANTOS, M.L.; CLEPS JR, J.; FERREIRA, M.E.M.C.; GASPARETTO, N.V.L.; NAKASHIMA, P.; TEIXEIRA, W.A. Degradação ambiental no noroeste do Estado do Paraná. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 1-26, 1991.

SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A.F.M. **Conceitos de bacias hidrográficas**: teorias e aplicações. Ilhéus: EDITUS, 2002. 239 p., il.

SCHWARZBOLD, A. O que é um rio? **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 57-68, 2000.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac1**: Manual de usuário. Campinas: Departamento de Botânica, UNICAMP, 1995. 88 p.

SILVA, L.A.; SOARES, J.J. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 205-216, 2002.

SILVA, L.A.; SOARES, J.J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos – SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 647-656, 2003.

SILVA, N.R.S.; MARTINS, S.V.; MEIRA NETO, J.A.A.; SOUZA, A.L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 397-405, 2004.

SOARES-SILVA, L.H.; KITA, K.K.; SILVA, F.C. Fitossociologia de um trecho de floresta de galeria no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, DF, v. 3, p. 46-62, 1998.

SOARES-SILVA, L. H.; BIANCHINI, E.; FONSECA, E. P.; DIAS, M. C.; MEDRI, M. E.; ZANGARO FILHO, W. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 1. fazenda Doralice – Ibiporã, PR. In: 2º CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Rio Claro, SP. **Anais...** Rio claro, 1992. p. 199-206.

SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Nossas árvores**. Curitiba, 1996. 85 p., il.

SOUZA, J.S.; ESPIRITO-SANTO, D.B.; FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA-FLHO, A.T.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecdua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 185-206, 2003.

SOUZA, M.C. Algumas considerações sobre vegetação ripária. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v.2, n.1, p.4-10, 1999.

SOUZA, M.C. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do rio Paraná (Mata do Araldo, município de Porto Rico, PR)**. Rio Claro, 1998. 172f., il. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Área de Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

SOUZA, M.C.; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M.B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.) **A Planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM: Nupélia, 1997. cap. II.12, p.343-368.

SOUZA, M.C.; MONTEIRO, R. Levantamento em remanescentes de floresta ripária no alto rio Paraná: Mata do Araldo, Porto Rico, Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 405-414, 2005.

SOUZA, M.C.; ROMAGNOLO, M.B.; KITA, K.K. Riparian vegetation: ecotones and plant communities. In: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. **The upper Paraná river and its floodplain: Physical aspects, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers, 2004. cap. 16, p. 353-367.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira baseado em AGP II**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005. 640 p. il.

THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 03 fev 2006.

THOMAZ, S.L. Sinopse sobre a geologia do Paraná. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 76-89, 1984.

TOREZAN, J.M D.; SILVEIRA, M. Fatores ambientais, diversidade e similaridade em florestas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A.; PIMENTA, J.A. (Ed.). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: M.E. Medri, 2002, cap. 9, p. 125-131.

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.

VEIGA, M.P. **Estudo de aspectos florísticos, edáficos e da qualidade da água numa mata ciliar no noroeste do Estado do Paraná**. Maringá, 2002. 53 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia. Produção Vegetal) – Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

VEIGA, M.P.; MARTINS, S.S.; SILVA, I.C.; TORMENA, C.A.; SILVA, O.H. Avaliação dos aspectos florísticos de uma mata ciliar no norte do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 519-525, 2003.

WERNECK, M.S.; PEDRALLI, G.P.; KOENIG, R.; GISEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97-106, 2000.