

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE BOTUCATU

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**FITOSSOCIOLOGIA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL**

DÁLGIMA JANDOTI

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotências, Campus de Botucatu,
UNESP, para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas
(Botânica), AC: Morfologia e
Diversidade Vegetal**

BOTUCATU - SP

- 2009 -

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE BOTUCATU

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**FITOSSOCIOLOGIA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL**

DÁLGIMA JANDOTI

PROF. DR. MARCELO NOGUEIRA ROSSI

ORIENTADOR

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia, Campus de Botucatu, UNESP,
para obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas (Botânica), AC:
Morfologia e Diversidade Vegetal**

BOTUCATU - SP

- 2009 -

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Jandoti, Dálgima.

Fitossociologia em um fragmento de floresta estacional semidecidual na Estação Ecológica do Caiuá, Paraná, Brasil / Dálgima Jandoti. – Botucatu : [s.n.], 2009.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2009

Orientador: Marcelo Nogueira Rossi

Assunto CAPES: 20303009

1. Botânica 2. Fitossociologia 3. Ecologia vegetal

Palavras-chave: Biologia da conservação; Diversidade vegetal; Estação Ecológica do Caiuá; Fitossociologia; Floresta estacional semidecidual

“Dedico este trabalho aos meus pais que sempre estiveram
ao meu lado, e aos meus amigos que souberam me compreender nos
momentos mais difíceis”.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP e à Secretaria de Meio Ambiente, nas pessoas de seus dirigentes que apoiaram e permitiram a realização deste trabalho.

À Universidade Estadual Paulista (Unesp) pela oportunidade da realização do Curso de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Botânica).

Aos meus Pais Valdemar e Lúcia Maria e a meu irmão Marcio pelos incontáveis e essenciais apoios.

Ao Prof. Dr. Marcelo Nogueira Rossi a quem devo a realização de todas as etapas do curso de pós-graduação e pela preponderante orientação na elaboração da dissertação.

À minha amiga, Profa. Dra. Mariza Barion Romagnolo a quem devo meus agradecimentos pelo apoio e incentivo durante a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Maria Conceição de Souza do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá por ter assumido a co-orientação deste trabalho.

Aos colegas da UNIPAR, Ricardo e professores que sempre se posicionaram favoráveis à realização do curso e de cujo apoio sempre dependemos para levar a termo este projeto.

Ao Museu Botânico de Curitiba, Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual de Maringá por terem permitido consultas aos respectivos herbários.

Aos funcionários da EECaiué, António Terto, Zé Polaco, Valdir, Seu João, e seus auxiliares pela grande contribuição nos levantamentos de campo.

Aos amigos e alunos Mariana, Gisele, Isabele, Sheila, Jhovan e Luiz Júnior pelos finais de semana que estivemos juntos, e que com incontestável competência, contribuíram para que o trabalho de campo fosse realizado.

Aos funcionários da Seção de Pós-graduação que sempre me atenderam com carinho.

A todos os amigos e colegas que sempre estiveram apoiando e torcendo pelo sucesso deste trabalho.

A Deus que sempre esteve ao meu lado me dando força e coragem. “O Senhor é meu pastor e nada me faltará”.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

RESUMO	01
ABSTRACT	02
1. INTRODUÇÃO.....	03
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	04
2.1 A Vegetação do Estado do Paraná.....	04
2.2 Estrutura da Floresta Estacional Semidecidual do Noroeste do Estado do Paraná	05
2.3 Florestas Ripárias (Mata Ciliar).....	06
2.4 Características Gerais da Área de Estudo.....	10
2.5. Parâmetros Fitossociológicos.....	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	18
3.2. Levantamento Fitossociológico.....	19
3.3. Análise de Dados.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5. CONCLUSÃO.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

FITOSSOCIOLOGIA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL. 2009. 40P. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

RESUMO – O presente estudo foi realizado em uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada na Estação Ecológica do Caiuá, município de Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. Para o levantamento fitossociológico, em cada uma das parcelas demarcadas, foram amostrados todos os indivíduos com perímetro a altura do peito (PAP) igual ou superior a 15 cm, totalizando 1.200 indivíduos arbóreos distribuídos em 78 espécies, 64 gêneros e 31 famílias. As famílias de maior riqueza de espécies foram Leguminosae com 14 espécies, Meliaceae com nove, Myrtaceae, Rutaceae e Euphorbiaceae com cinco espécies cada, Lauraceae com quatro e Polygonaceae, Annonaceae e Flacuortiaceae com três espécies cada. *Sloanea monosperma*, *Gallesia integrifolia*, *Guarea guidonea*, *Trichila casaretti*, *Nectandra* sp., *Chrysophyllum gonocarpum*, *Guarea kunthiana*, *Nectandra cuspidata*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Endlicheria paniculata* foram as espécies com maior valor de importância. O índice de diversidade de Shannon (H') obtido foi de 3,37, corroborando com valores obtidos em outros estudos desenvolvidos em florestas ripárias no Noroeste do Paraná.

Palavras-chave: biologia da conservação; diversidade vegetal; Estação Ecológica do Caiuá; fitossociologia; floresta estacional semidecidual.

**PHYTOSOCIOLOGY IN A SEMI-DECIDUOUS SEASONAL FOREST
FRAGMENT IN THE ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ, PARANÁ,
BRAZIL. 2009. 40P. MSC THESIS – BIOSCIENCES INSTITUTE, UNESP –
SÃO PAULO STATE UNIVERSITY, BOTUCATU.**

ABSTRACT – This study was carried out in a Semi-deciduous Seasonal Forest located in the Estação Ecológica do Caiuá, city of Diamante do Norte, State of Paraná, Brazil. All plants with DBH greater than or equal to 15 cm were sampled within each parcel, totalizing 1,200 individuals distributed within 78 species, 64 genus and 31 families. Plant families with great species richness were Leguminosae with 14 species, Meliaceae with nine, Myrtaceae, Rutaceae and Euphorbiaceae with five species each, Lauraceae with four and Polygonaceae, Annonaceae and Flacuortiaceae with three species each. *Sloanea monosperma*, *Gallesia integrifolia*, *Guarea guidonea*, *Trichila casaretti*, *Nectandra* sp., *Chrysophyllum gonocarpum*, *Guarea kunthiana*, *Nectandra cuspidata*, *Campomanesia xanthocarpa* and *Endlicheria paniculata* were those species with high levels of importance. The Shannon's diversity indices (H') was 3.37, corroborating with other studies carried out in riparian forests in the Northwest region of Paraná.

Key-words: conservation biology; plant diversity; Estação Ecológica do Caiuá; phytosociology; semi-deciduous seasonal forest.

1. Introdução Geral

O processo de ocupação do território brasileiro caracterizou-se pela ausência no planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, principalmente das florestas nativas representadas pelos diferentes biomas. No Estado do Paraná, este processo não foi diferente. Principalmente na região Noroeste, que apresenta solos arenosos, derivados do Arenito Caiuá, verifica-se intenso processo erosivo, causado, sobretudo, pelo desmatamento ocorrido durante sua colonização, associado ao desrespeito à aptidão agrícola da região (Del Quiqui et al., 2007). Iniciada na década de 1940, quando agricultores de outros estados brasileiros começaram a desbravá-la atraídos pela fama da boa qualidade de seus solos, especialmente para a cultura do café (ciclo econômico dominante na época), a ocupação das terras da região foi rápida e pouco foi observado quanto à necessidade de se preservar um mínimo de cobertura vegetal (Maack, 2002).

No final do século XIX, o Estado do Paraná possuía 83,41% da área de seu território coberta por florestas (Maack, 2002), assim distribuídas pelas suas diferentes ecorregiões (Biomas): (i) floresta estacional semidecidual, com 8.400.000,00 ha; (ii) floresta com araucária, com 7.554.100,00 ha; (iii) floresta atlântica, com 1.113.000,00 ha e, completando a paisagem, os campos e cerrados que ocupavam 3.053.200,00 ha. O cenário atual apresenta um índice preocupante de 8% da cobertura florestal nativa para o Estado, com o agravante de que a maior parte dessa cobertura (90%) está localizada nas regiões do litoral e do sul do Estado (Paraná, 2001).

Com o objetivo de resguardar amostras significativas do ecossistema da região, em 1994 foi criada a Unidade de Conservação (UC) Estadual Estação Ecológica do Caiuá (E. E. Caiuá), no Município de Diamante do Norte, região noroeste do Estado do Paraná. As Unidades de Conservação representam uma das melhores estratégias de proteção do patrimônio natural, sendo que nessas áreas, a fauna e a flora são preservadas assim como os processos ecológicos que governam os ecossistemas, contribuindo com a manutenção da biodiversidade e funcionamento dos ecossistemas. Essa Estação Ecológica é um dos maiores patrimônios do noroeste do Paraná, contendo uma considerável diversidade de flora e fauna, sendo considerada como um dos últimos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual no Arenito Caiuá, possuindo certa semelhança com o aspecto original desta tipologia florestal. Um dos principais objetivos para a criação dessa Unidade de Conservação foi proteger o que ainda existia e recuperar as áreas degradadas.

Estudos que investigam a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação de remanescentes florestais, bem como para o desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas, utilizando recursos vegetais através de manejo adequado (Werneck et al., 2000). No entanto, para um manejo sustentável e efetivo é necessário o desenvolvimento de sistemas de manejo adequados à florestas tropicais, conhecendo suas características biológicas e ecológicas, possibilitando um bom manejo sob bases ambientais, econômicas e sociais sustentáveis. Especificamente para o Estado do Paraná, estudos fitossociológicos e de levantamento florístico vêm sendo realizados (Marinon et al., 1998), e têm contribuindo significativamente para a reconstituição do patrimônio florestal do Estado. No entanto, mais estudos são necessários, pois pouco se sabe sobre a abundância e a composição da vegetação da região.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. A Vegetação do Estado do Paraná

Uma das principais classificações fitogeográficas do Estado do Paraná, citada por Maack (1968), é dividida nos sentidos Norte-Sul, com Florestas Secundárias, Florestas de Araucárias e Campos; e no sentido Leste-Oeste, com Vegetação Litorânea, Mata Pluvial Tropical, Campos, Pinheirais e Floresta Subtropical. O Estado do Paraná possui 2,5% da superfície brasileira, constituindo grande parte das principais unidades fitogeográficas do país. Originalmente, 83% de sua superfície eram cobertas por florestas. Logo, os 17% restantes eram tomados por formações não-florestais (campos e cerrados), acompanhado por vegetação precursora de influência marinha (restingas), flúvio-marinha (mangues) e flúvio-lacustre (várzeas), e por vegetação herbácea do alto das montanhas (campos de altitude e vegetação rupestre) (Maack, 1968).

A destruição florestal se deu inicialmente pela extração da Araucária, por volta de 1918. Na década de 1930, teve-se início a expansão do cultivo do café na região Oeste do rio Tibagi. Em 1970, a última região desmatada foi a região noroeste com a introdução da pecuária (Souza, 1997).

2.2. Estrutura da Floresta Estacional Semidecidual do Noroeste do Estado do Paraná

Segundo Maack (2002), o tipo de floresta que compõe o Arenito Caiuá é caracterizado por *Aspidosperma polyneuron* (Peroba-Rosa), totalizando 60-80% do estrato emergente, sendo menor do que a área da formação Serra Geral. Neste estrato é predominante a *Astronium urundeuva* (Guaritá), que juntamente com a primeira espécie, determinam uma característica própria das florestas da formação Arenito Caiuá. São citadas também, como espécies bastante freqüentes, *Machaerium stipitatum* (Sapuva), *Apuleia leiocarpa* (Grapia) e *Peltophorum dubium* (Canafistula). Como escassas, verificam-se as espécies *Cariniana strellensis* (Jequitibá), *Balfourodendron riedelianum* (Pau-Marfim), *Didymopanax morototoni* (Mandiocão), *Casearia obtusa* (Espeteiro), *Jacaratia spinosa* (Jaracatiá), *Anadenanthera colubrina* (Angico-Branco), *Tabebuia avellaneda* (Ipê-Roxo), *Mirocarpus frondosus* (Cabreúva), *Pterogyne nitens* (Amendoim), *Phytolacca dioica* (Cebileiro) e *Gallesia integrifolia* (Pau-d'alho); esta última, de grande raridade. Dentre as espécies que compõe o dossel, são citadas *Chrysophyllum gonocarpum* (Aguai), *Chrysophyllum americana* (Guajuvira), *Arecastrum romanzofianum* (Jerivá), *Euterpe edulis* (Palmitreiro), *Holocalyx balansae* (Alecrim) e *Nectandra lanceolata* (Canela-Guaicá). São freqüentes no estrato das arvoretas as espécies *Actinostemon concolor* (Canela-Viado), *Metrodorea nigra* (Carrapateiro), *Rheedia gardneriana* (Limãozinho), *Sorocea bonplanddi* (Leitinho), *Pisonia ambigua* (Maria-Mole), *Guarea kunthiana* (Teimoso) e *Endlicheria paniculata* (Canelinha); e no estrato das arbustivas, a *Piper guadichaudianum* (Maack, 2002). Ainda, segundo Maack (2002), o tipo de floresta localizada em “terra roxa”, proporciona um desenvolvimento mais vigoroso, proporcionando, aparentemente, uma maior diversidade. Porém, no estrato emergente há predominância da *Aspidosperma polyneuron*, acompanhada de *Gallesia integrifolia*, responsáveis pelas características dessas florestas, onde, entre outras, as espécies *Parapiptadenia rigida* (Gurucaia) e *Peltophorum dubium* (Canafistula) são encontradas abundantemente.

As regiões Norte e Noroeste do Estado do Paraná e nos vales formadores do rio Paraná, abaixo dos 800m de altitude, caracterizam-se como Floresta Estacional Semidecidual, onde se destacam as formações aluviais e submontanas dentre as formações delimitadas para essa região fitoecológica (aluvial, terras baixas, montana e submontana) (Eletrosul, 1986; Campos & Souza, 1997; Souza et al., 1997; Campos et al., 2000).

As diferentes estratégias de ocupação pelas comunidades arbóreo-arbustiva nos ambientes constituem a composição florística e a estrutural da floresta estacional semidecidual (Campos, 1997). Por exemplo, Campos & Souza (1997) e Romagnolo & Souza, (2000) apontam que os processos hidrodinâmicos e hidrossedimentológicos são fatores de maior relevância no estabelecimento e sucessão da vegetação, os quais determinam a seleção e a exclusão de inúmeras espécies, bem como a formação e evolução do substrato, influenciando na dinâmica, na estrutura e no padrão de distribuição da vegetação e ainda em sua variabilidade espacial local. A ampla diversidade dos ambientes em áreas justafluviais está vinculada à variedade física e química deste substrato e sua interação entre as formas de relevo e à atividade hídrica (Soares & Perez-Filho, 1997).

Estudos florísticos e fitossociológicos são importantes instrumentos para a caracterização da composição e da estrutura das formações vegetais, retratando de forma quantitativa a participação das diferentes famílias e espécies que constituem a diversidade florestal (Campos & Souza, 2002). Estes estudos florísticos e fitossociológicos têm por finalidade estabelecer a importância das espécies dentro da dinâmica florestal, enquadrando às normas que regem o agrupamento destas espécies (Velooso & Góes-Filho, 1982).

A forma utilizada para iniciar estudos de estrutura de comunidades dá-se através da estimativa da riqueza de espécies, ou seja, a quantidade de espécies existentes na comunidade (Pinto-Coelho, 2000), descritas até os níveis mais específicos das categorias taxonômicas (Souza, 1997). A caracterização da composição florística, presentes nos trabalhos fitossociológicos, enriquecem o conhecimento sobre a vegetação regional, a qual apresenta diversos propósitos, destacando-se, principalmente: (i) a caracterização de fitorregiões (Cezar & Leitão-Filho, 1990; Metzger et al., 1998; Ivanauskas et al., 1999); (ii) o estudo do papel das espécies na estrutura das comunidades e no processo sucessional (Gandolfi et al., 1995; Durigan et al., 2000; Silva et al., 2003); e (iii) correlações com fatores abióticos (Santos et al., 2000; Moreno & Schiavini, 2001; Botrel et al., 2002; Härdtle et al., 2003).

2.3. Florestas Ripárias (Mata Ciliar)

De acordo com Souza (1997), a vegetação marginal vem recebendo uma atenção especial por diversos pesquisadores, devido a sua importância na manutenção da qualidade da água dos rios e da fauna. De acordo com o mesmo autor, a vegetação ciliar ou ripária é

aquela que ocorre ao longo dos cursos de água. Deste modo, o conceito mais utilizado considera que um rio é um ecossistema aberto, onde sua dinâmica é totalmente dependente da matéria orgânica, juntamente com os nutrientes que entram do sistema terrestre de captação.

Abaixo são apresentados resultados de alguns estudos florísticos e fitossociológicos realizados em Floresta Estacional Semidecidual, os quais foram divididos em: a) Formações Aluviais e b) Formações Submontana.

a) Formações Aluviais

Campos et al. (2000), em estudos realizados na planície de inundação do rio Paraná, investigaram a estrutura, os padrões de distribuição e a dinâmica das florestas de um remanescente aluvial, onde encontraram, entre os 795 indivíduos amostrados, 28 famílias, 41 gêneros e 47 espécies. As famílias com maior riqueza de espécies foram Mimosaceae (4 espécies), Lauraceae (4), Caesalpinaceae (3) e Myrtaceae (3). As famílias com maior número de indivíduos foram Cecropiaceae (142 indivíduos), Mimosaceae (99), Lauraceae (58), Meliaceae (55) e Sterculiaceae (54). Campos & Souza (2002), em outro trabalho na mesma região, com o propósito de analisar a estrutura e o padrão de distribuição da vegetação arbórea de uma barra agregada à Ilha de Porto Rico, bem como suas relações com as características edáficas do substrato, encontraram, entre os 424 indivíduos amostrados, 15 famílias, 20 gêneros e 20 espécies.

Souza (1997), em estudos realizados na planície de inundação do rio Paraná (em local denominado Mata do Araldo), com o objetivo de estudar a diversidade específica, a estrutura e a dinâmica da vegetação num trecho da margem esquerda do Rio Paraná, obteve como resultado da análise florística 62 famílias, 131 gêneros e 166 espécies. As famílias, da categoria arbórea, que apresentaram maior riqueza específica foram: Mimosaceae (9 espécies), Fabaceae (8), Myrtaceae (8), Meliaceae (5), Flacourtiaceae (4), Lauraceae (4), Rubiaceae (4), Rutaceae (4) e Sapotaceae (4).

Souza et al. (1997), em um levantamento florístico também realizado na região da planície de inundação alto Rio Paraná (PR e MS), considerando as fanerógamas, identificaram 97 famílias, 295 gêneros e 450 espécies. As famílias de maior representatividade específica foram: Fabaceae com 38 espécies, Myrtaceae com 23, Euphorbiaceae e Rubiaceae com 22, Solanaceae com 20, Mimosaceae com 18, Poaceae com 15, Asteraceae e Sapindaceae com 14, e Rutaceae com 11. Considerando a soma de

Fabaceae, Mimosaceae e Caesalpinaceae, Leguminosae constituiu a família de maior riqueza específica, contendo 65 espécies.

b) Formações Submontanas

Na região Noroeste do Estado do Paraná, foi realizado um estudo fitossociológico de sucessão secundária no Parque Estadual de Jurema, localizado em Amaporã, objetivando elaborar um modelo para a recuperação de áreas degradadas da região. Foram encontradas 49 famílias com 100 gêneros e 122 espécies, das quais 87 eram árvores, 1 estipe, 9 arbustos, 11 trepadeiras e 5 ervas (Goetzke, 1990).

Em estudos focados em espécies arbóreas da porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina PR, Soares-Silva (1990) observaram 1.417 indivíduos, reunidos em 36 famílias, 63 gêneros e 100 espécies. A família de maior riqueza de espécies foi Myrtaceae, apresentando 13 táxons específicos, seguida por Meliaceae com 10 espécies. As demais famílias com maior riqueza de espécies foram as Lauraceae (7), Euphorbiaceae, Fabaceae e Flacourtiaceae (6), e Mimoseaceae (5).

Estudando as variações na composição florística e na estrutura das comunidades em um trecho de floresta estacional semidecidual localizada em Botucatu-SP, nas diferentes fases de desenvolvimento do mosaico florestal, Fonseca & Rodrigues (2000) encontraram, entre os 1.104 indivíduos amostrados, 31 famílias, 50 gêneros e 61 espécies. As três famílias mais numerosas foram Meliaceae (44,6%), Apocynaceae (19,6%) e Fabaceae (7,7%). Considerando a família Leguminosae (senso amplo), esta representou 14,1% do total de indivíduos. O destaque da família Meliaceae deu-se principalmente devido ao número elevado de indivíduos das espécies *Trichilia clausenii* e *T. catigua*, com 303 e 152 indivíduos, respectivamente. No caso da família Apocynaceae, destaca-se a espécie *Aspidosperma polyneuron*, com 209 indivíduos. Dos 85 indivíduos pertencentes à família Fabaceae, 40 foram de uma de suas sete espécies (*Machaerium stiptatum*). A família de maior riqueza foi Fabaceae, com sete espécies, seguida da Myrtaceae e Rutaceae, com 6 e 5 espécies, respectivamente. Considerando a família Leguminosae, esta apresentou a maior riqueza (12 espécies).

Estudos fitossociológicos realizados por Ivanauskas et al. (1999) em uma floresta Semidecidual localizada na fazenda Santa Irene, situada em Itatinga-SP, demonstraram a presença de 954 indivíduos pertencentes a 42 famílias, 73 gêneros e 97 espécies. A família de maior riqueza florística foi Myrtaceae, seguida de Lauraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae

e Fabaceae. No entanto, se agrupadas, Fabaceae, Caesalpinaceae e Mimosaceae (Leguminosae) representaram um total de 11 espécies.

Cezar & Leitão-Filho (1990), em estudo florístico quantitativo desenvolvido em Mata Mesófila Semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi-SP, encontraram entre os 1.200 indivíduos amostrados, 113 espécies (quatro não identificadas), 89 gêneros e 41 famílias. As Leguminosae apresentaram maior número de espécies (12), sendo quatro da sub-família Mimosoideae, três de Caesalpinioideae e cinco de Faboideae. Em seguida, ocorreram as famílias Euphorbiaceae com 10 espécies, Rutaceae com sete, Rubiaceae com seis, e Annonaceae, Meliaceae, Lauraceae e Myrtaceae com quatro cada. As famílias Apocynaceae, Compositae, Flacourtiaceae, Moraceae e Sapindaceae, contribuíram com três espécies, e Anacardiaceae, Bignoniaceae, Melastomataceae, Monimiaceae, Myrsinaceae, Solanaceae, Ulmaceae, Verbenaceae e Vochysiaceae, com duas espécies cada. Outras 19 famílias apresentaram apenas uma espécie, somando os 16,89% restantes. Rutaceae e Euphorbiaceae destacaram-se como as mais expressivas, contribuindo com 386 e 277 indivíduos, totalizando 55,25%. A terceira família em abundância foi Rubiaceae com 100 indivíduos, seguida de Myrtaceae com 89. As Leguminosae totalizaram 89 representantes, sendo 23 Mimosoideae, 17 Caesalpinioideae e 12 Faboideae. Surgiram ainda Apocynaceae com 39 indivíduos, Melastomataceae com 38, Lauraceae com 32 e Annonaceae com 23, completando 86,32%. Vinte e duas famílias contribuíram com 83,14% do total de espécies.

O levantamento florístico é essencial para o entendimento da dinâmica florestal local ou regional, contribuindo também para um melhor conhecimento da dinâmica dos ecossistemas (Marangon et al. 2003). Para estudos fitossociológicos são muito utilizados alguns parâmetros específicos, tais como, número (e porcentagem) de indivíduos amostrados, densidade, frequência, dominância, índice de valor de importância (IVI), alturas média, máxima e mínima, e densidades por área proporcional e absoluta (Martins, 1993). Portanto, inúmeros autores obedeceram estes parâmetros na realização de seus estudos fitossociológicos, realizados em remanescentes florestais no Brasil (Martins, 1979; Eletrosul, 1986; Cezar & Leitão-Filho, 1990; Soares-Silva, 1990; Goetzke, 1990; Martins, 1993; Campos & Souza, 1997; Souza, 1999; Toniato et al., 1998; Marinon et al., 1998; Jacomine, 2000; Fonseca & Rodrigues, 2000; Campos et al., 2000; Campos & Souza, 2002; Bianchini et al., 2003).

2.4. Características Gerais da Área de Estudo

O município de Diamante do Norte está localizado na porção norte da região Noroeste do Paraná. O início do desenvolvimento deste município se deu em meados da década de 50, acompanhando uma tendência da própria região, centrada na agricultura com o início do ciclo do café. Devido as transformações e a inclusão das tecnologias voltadas para o cultivo de lavouras temporárias, atualmente predomina a pecuária e algumas áreas com cana-de-açúcar, café e laranja (IBGE, 1992). Este município apresenta uma população de 5.624 habitantes (dados do ano 2000 – IBGE, 1992).

De acordo com o IBGE (1992), o solo da região era coberto predominantemente pela floresta estacional semidecidual pertencente à região fitoecológica de floresta tropical. Da mata original que predominava ao redor do município de Diamante do Norte restam apenas matas galerias e reservas permanentes. Uma das áreas remanescentes de vegetação nativa, a Estação Ecológica do Caiuá, é uma importante Unidade de Conservação Estadual de Proteção Integral do Paraná, onde alguns estudos fitossociológicos, de composição da flora fanerogâmica e de sucessão ecológica já foram realizados, sendo estes concentrados em áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Borghetti et al., 2004; Costa Filho et al., 2007). Através do levantamento da flora fanerogâmica, foram identificados seis gêneros da família Rubiaceae (*Coussarea* com duas espécies; *Chiococca* com uma espécie; *Palicourea* com uma espécie, *Psychotria* com cinco espécies; *Randia* com uma espécie e *Rudgea* com uma espécie). Para a Família Myrtaceae, quatro gêneros foram identificados (*Calycorectes* com uma espécie; *Eugenia* com três espécies, *Myrcia* com duas espécies e *Plinia* com uma espécie) (Sakuragui, 2004).

De acordo com o IAP (1997), existem ainda diversas áreas de vegetação primária, secundária e antropizadas onde não foram realizados estudos botânicos; há ainda remanescentes e fragmentos de floresta consideráveis na área de entorno que necessitam de análises para identificação para uma possível incorporação à área de conservação da Estação Ecológica do Caiuá. As Unidades de Conservação representam uma das melhores estratégias de proteção do patrimônio natural, sendo que nessas áreas, a fauna e a flora são preservadas, colaborando para a manutenção e riqueza da biodiversidade, ocorrendo poucas alterações nos processos ecológicos que interferem no funcionamento dos ecossistemas. A Estação Ecológica do Caiuá é considerada um dos maiores patrimônios do Noroeste do Paraná, contendo uma considerável biodiversidade, preservando semelhanças com o aspecto original desta tipologia florestal. Um dos principais objetivos para a criação

dessa Unidade de Conservação foi proteger o que ainda existia e recuperar as áreas degradadas.

Estudos realizados por Roderjan et al. (2002) nesta Unidade de Conservação, constataram a ocorrência de uma vegetação primária que representa atualmente 78,4% da área; enquanto que 14,71% estão representados por Floresta Secundária e 6,4% por áreas antropizadas. Estes autores encontraram ainda uma grande quantidade de *Aspidosperma* spp. (Apocynaceae) como gênero mais expressivo, acompanhado de árvores de grande interesse ecológico e madeireiro, como o Guanandi, o Cedro, o Pau-Marfim, a Canjerana, entre outras. Apesar da importância destes estudos para se determinar parte da composição florestal na Unidade, estes são de caráter preliminar, não incluindo coletas sistemáticas de amostras botânicas, procedimento essencial para o conhecimento da flora local. Outro trabalho de florística e fitossociologia também possibilitou conhecer parte da Unidade (Borghetti et al., 2004), mas parte da vegetação não foi identificada.

O Governo do Paraná, através de uma política ambiental, oferece proteção às poucas áreas de cobertura vegetal nativa. Além disso, o município de Diamante do Norte, em consórcios com outros municípios da região, busca parcerias com o governo Estadual e instituições de ensino, pesquisa e proteção do meio ambiente (UEM, IAP, IAPAR, IBAMA, COMAFEN), para investir no desenvolvimento sustentável da região do extremo Noroeste do Paraná, onde está inserida a Estação Ecológica do Caiuá, que constitui uma das regiões mais pobres do sul do País. Neste sentido, o levantamento da flora da E.E.Caiuá, um dos poucos remanescentes de Floresta Estacional da região, é muito importante para o desenvolvimento de qualquer atividade ligada ao uso sustentável e à conservação do ambiente, bem como para estratégias de reflorestamento.

De acordo com o levantamento executado pelo IAP (1997), a área da E.E.Caiuá é ocupada pela formação vegetal primária da floresta estacional, predominando a formação submontana com 78,36% e uma restrita faixa de formação aluvial representando 0,58%, influenciada pelas inundações periódicas do Rio Paranapanema, totalizando assim 78,94% de floresta primária. Foram também constatadas ocorrências isoladas de uma área com vegetação secundária (capoeirão) representando 14,72%, uma área com 1,47% de reflorestamento, bem como de uma área de pastagem correspondendo a 4,87%. Somando então áreas de reflorestamento com as áreas de pastagens, tem-se 6,34%; sendo que essas formações são decorrentes de ações antrópicas, ocorridas em época anterior à criação da Unidade de Conservação (Fig. 1). A espécie arbórea mais expressiva da floresta estacional é a Peroba, bem representada por indivíduos com diâmetro em torno de 1,0m à altura do

peito. A área apresenta também uma estreita faixa de floresta aluvial ao norte da reserva, com uma pequena amostra da associação brejosa denominada pindaíba, onde domina o *Calophyllum brasiliense*, espécie de ampla distribuição na América Latina. Entretanto, no noroeste paranaense, sua ocorrência é restrita a estas situações edáficas específicas da bacia do Rio Paraná (Eletrosul, 1986; IAP, 1997).



Fig 1. Representação das formações vegetais encontradas na área da Estação Ecológica do Caiuá – Fonte: IAP (1997).

Abaixo são apresentadas algumas formações vegetais típicas da Estação Ecológica do Caiuá:

a) FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SUBMONTANA – formação ocorrente 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 do Mato Grosso do Sul (IBGE, 1992).

Na E.E.Caiuá a floresta estacional submontana, segundo o levantamento preliminar executado pelo IAP (1997), apresenta duas situações diferenciadas: a) uma associação mais densa onde *Aspidosperma polyneuron* é a espécie dominante no estrato superior da floresta, acompanhada por indivíduos de *Casearia gossypiosperma*, *Savia dictyocarpa* e *Balfourodendron riedelianum*; b) e uma porção mais aberta da floresta, cuja ausência de determinadas espécies como o *Cedrella fissilis* e a *Tabebuia avellaneda* sugerem uma possível intervenção seletiva no passado.

b) FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL ALUVIAL – está distribuída sobre as planícies aluviais contínuas ou descontínuas e sobre algumas ilhas do rio Paraná, bem como rodeada por seus afluentes da margem direita, e os rios Piquiri, Ivaí e Paranapanema na margem esquerda (Eletrosul, 1986). Na E.E.Caiuá, essa formação ocupa uma estreita faixa de solos aluviais oriundos das cheias periódicas do Rio Paranapanema, que tem suas águas e seus depósitos represados pelo dique marginal, resultando em uma associação vegetal diferenciada composta por espécies tolerantes a estas condições de hidromorfismo acentuado (IAP, 1997).

Neste ambiente predomina o *Calophyllum brasiliense*, formando agregados, sobretudo nas depressões dos terrenos mais sujeitos às inundações, constituindo aproximadamente 50 a 70% da cobertura superior (Eletrosul, 1986; IBGE, 1992; IAP, 1997). Na área da E.E.Caiuá, assim como nas homólogas inundáveis do vale do Rio Paraná, *C. brasiliense* chega a constituir mais de 50% da comunidade arbórea, compondo um dossel com aproximadamente 15 m de altura, cujo sub-bosque é densamente ocupado por epífitas e lianas, caracterizando sua fisionomia (IAP, 1997).

c) VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA – são formações que ocorreram em cortes rasos da floresta, objetivando o cultivo agrícola, mas que na maior parte não se concretizou, permitindo assim regeneração da vegetação inicial. Essa fase sucessional foi denominada de capoeirão, formada principalmente por regeneração dos indivíduos iniciais e por espécies heliófilas invasoras, como o *Croton floribundus*, o *Pterogyne nitens*, a *Eugenia uniflora*, a *Nectandra falcifolia*, o *Chrysophyllum gonocarpum*, a *Alchornea triplinervea*, a *Casearia gossypiosperma*, a *Cecropia pachystachya*, o *Balfourodendron riedelianum*, o *Holocalyx balansae*, entre outras (IAP, 1997).

d) ÁREAS ANTRÓPICAS – são porções onde a vegetação inicial foi inteiramente substituída, apresentando características como: a) reflorestamento – consiste em plantio heterogêneo de espécies nativas, como *Tabebuia* sp., *Peltophorum dubium*, *Parapipitadenia rigida*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Colubrina glanulosa* e *Gallesia integrifolia*, denominado Projeto Madeira, implantado em janeiro de 1990; b) pastagem – área contínua de pastagem no entorno do noroeste da E.E.Caiuá, onde se observa a presença de gramíneas (IAP, 1997).

2.5. Parâmetros Fitossociológicos

Os padrões florísticos das comunidades são de grande importância no estudo das comunidades florestais. Dentre os parâmetros quantitativos mais importantes na amostragem de uma comunidade, tem-se: número de indivíduos ou densidade; frequência (número de vezes em que uma espécie é encontrada); dominância (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974).

A diversidade florística é determinada pelo emprego de índices de diversidade, e o índice de Shannon-Weaver (H') é um dos mais utilizados (Soares-Silva, 1990; Toniato et al., 1998; Campos et al., 2000; Campos & Souza, 2002). O índice de Shannon leva em consideração o número de espécies (riqueza de espécies) e a equitabilidade, ou seja, a uniformidade de distribuição (proporção) entre as espécies (Pinto-Coelho, 2000) e pode ser utilizado na comparação da diversidade entre diferentes florestas (Martins, 1993).

A frequência absoluta se dá pelo número de vezes em que indivíduos de uma determinada espécie ocorrem em certo número de repetições amostrais, sendo expresso por uma fração do total, usualmente em porcentagem (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974). No entanto, a frequência relativa indica a condição de distribuição espacial de uma dada

espécie na comunidade. Quanto mais elevados forem os valores de frequência das respectivas espécies, mais dispersas estarão, porém, quanto menores os valores, a distribuição será mais agregada (Goetzke, 1990).

Pode-se definir dominância como a projeção vertical da cobertura da copa dos indivíduos de uma dada espécie vegetal na superfície do solo, podendo ser representada por uma fração ou porcentagem de uma determinada área (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974). Além da projeção da copa, a área basal também pode ser aplicada na determinação da dominância (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974). Daubenmire (1974) apontou o grau de dominância como o nível de influência que cada espécie exerce nos demais componentes do ecossistema. As espécies podem sofrer um revezamento em suas posições no que diz respeito à dominância, uma vez que as comunidades são dinâmicas (Goetzke, 1990).

Conforme Muller-Dombois & Ellenberg (1974) a dominância possui maior significância ecológica do que a densidade, sendo esta idéia fundamentada na observação de que a dominância fornece uma estimativa da biomassa das plantas, não considerando apenas o número de indivíduos. Então, a biomassa é uma indicação da capacidade da vegetação de acumular material orgânico, tendo grande influência nos padrões do clima quando relacionada com a luminosidade e temperatura. A biomassa também influencia as relações da água através das taxas de interceptação das chuvas e transpiração, estando intimamente relacionada com a ciclagem de nutrientes no ecossistema.

No entanto, os métodos fitossociológicos determinam três parâmetros quantitativos (densidade, dominância e frequência), sendo que, qualquer um dos três pode ser interpretado como um “Valor de Importância” (VI) (Whittaker, 1975), dependendo de qual dos parâmetros deve ser avaliado como mais importante para uma espécie em particular e/ou para um grupo de espécies ou comunidades, dado o objetivo a ser investigado (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974).

Muller-Dombois & Ellenberg (1974) consideram limitadas as informações do VI devido a utilização de taxas relativas e não absolutas. Logo, isso gera a informação de que florestas densas ou esparsas podem apresentar a mesma densidade, frequência e dominância relativa, não considerando a idéia da biomassa e nem de cobertura das espécies, parâmetros que são avaliados sempre de maior significância ecológica na distribuição de plantas que a densidade absoluta. Entretanto, o Índice de Valor de Importância (IVI) evidenciou ser bastante útil na ordenação das espécies e na seleção daquelas que irão compor o modelo fitossociológico para recuperação de áreas degradadas

(Goetzke, 1990). Este índice é comumente utilizado para ordenar as espécies e separar tipos diferentes de florestas, bem como para relacioná-las à distribuição de fatores abióticos (Martins, 1979).

Os parâmetros fitossociológicos número de indivíduos amostrados, densidade, frequência, dominância, índice de valores de importância (IVI) e alturas média, máxima e mínima (Martins, 1993), são comumente apresentados em análises de estudos fitossociológicos desempenhados em remanescentes florestais existentes no Brasil (Martins, 1979; Eletrosul, 1986; Cezar & Leitão-Filho, 1990; Soares-Silva, 1990; Goetzke, 1990; Campos & Souza, 1997; Souza, 1997; Toniato et al., 1998; Marinon et al., 1998; Jacomine, 2000; Fonseca & Rodrigues, 2000; Campos et al., 2000; Campos & Souza, 2002; Moreno & Schiviani, 2001; Bianchini et al., 2003).

Por exemplo, Van Den Berg & Oliveira-Filho (2000) estudaram a composição florística e a estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itatinga-SP, e encontraram 2.145 indivíduos, resultando em uma densidade estimada de 2.553,57 indivíduos.ha⁻¹. O índice de diversidade de Shannon resultou num total de 3,924 e o índice de equabilidade de Pielou (J') em 0,793. As espécies com maior IVI foram *Protium spruceanum*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera glabrata*, *Ixora warmingii*, *Trichilia emarginata*, *Naucleopsis mello-barretoii*, *Protium widgrenii*, *Ocotea odorifera*, *Vochysia tucanorum* e *Alibertia macrophylla*. Estas 10 espécies alcançaram 42,9% da soma do IVI de todas as espécies. Botrel et al. (2002) verificaram a influência do solo e topografia na composição florística e estrutural da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí-MG, e os índices de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J') foram 3,734 e 0,756, respectivamente.

Com relação ao IVI, as espécies podem sofrer variações nos valores atribuídos, uma vez que as comunidades são dinâmicas, com mudanças constantes de luminosidade, solo e microclima, que podem beneficiar ou não certas espécies, alterando desta forma os parâmetros fitossociológicos, resultando na variação do IVI (Goetzke, 1990).

Quando analisado o número de espécies de cada grupo ecológico, Silva et al. (2003) concluíram que a mata da fazenda São Geraldo em Viçosa-MG, é classificada em estágio médio de sucessão secundária, em livre desenvolvimento para a fase madura. Esta suposição parte da constatação de que existem aproximadamente 63% de espécies secundárias iniciais, 27% de secundárias tardias e 10% de pioneiras, o que indicaria uma tendência à elevada adequação das condições para o sucesso no recrutamento de espécies tardias. Na floresta estacional semidecidual situada na Fazenda Santa Irene, localizada no

município de Itatinga-SP, na totalidade de indivíduos amostrados, encontrou-se 5,24% das espécies tipicamente pioneiras, 40,57% de espécies secundárias iniciais, 33,12% de espécies secundárias tardias, 9,64% de espécie sem caracterização e 11,42% de árvores mortas (Ivanauskas et al., 1999). Porém, em outro estudo conduzido na floresta estacional semidecidual da Fazenda Experimental Edgardia, localizada no município de Botucatu-SP, dentre as 61 espécies arbóreas e arbustivas encontradas, 10 foram classificadas como pioneiras, 21 como secundárias iniciais, 28 como secundárias tardias e duas não apresentaram classificação (Fonseca & Rodrigues, 2000).

Em um estudo florístico realizado em uma mata mesófila semidecídua, chegou-se a conclusão de que as famílias de maior abundância foram Rutaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Leguminosae, Apocynaceae, Lauraceae e Annonaceae. Enquanto que um estudo fitossociológico realizado na mesma mata apontou, como característica padrão das florestas semidecíduas, as famílias Euphorbiaceae, Rutaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Leguminosae e Lauraceae, com maiores valores de importância (Cezar & Leitão-Filho, 1990).

Objetivo Geral

O presente estudo teve como objetivo geral conhecer a estrutura fitossociológica do Ribeirão Conceição na Estação Ecológica do Caiuá, Paraná. Os resultados deste trabalho servirão para aumentar o conhecimento sobre a vegetação nativa, subsidiando futuros projetos de recuperação florestal desta estação ecológica.

Objetivos Específicos

- 1) Conhecer a riqueza, a composição e a diversidade de espécies vegetais ocorrentes em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual inserido na Estação Ecológica do Caiuá;
- 2) Determinar as principais espécies da área estudada, no que diz respeito a densidade, dominância e frequência relativa e, principalmente, ao valor de importância.

3. Materiais e Métodos

3.1. Caracterização da Área de Estudo

A área florestal estudada estende-se em ambas as margens do ribeirão Conceição, na Estação Ecológica do Caiuá (E.E.Caiuá), Município de Diamante do Norte, Noroeste do Estado do Paraná, Região Sul do Brasil (Fig. 2). A área estuda está delimitada pelas coordenadas 22° 35' 29" (Sul) e 52° 53' 55" (Oeste), com altitude de 256 m.

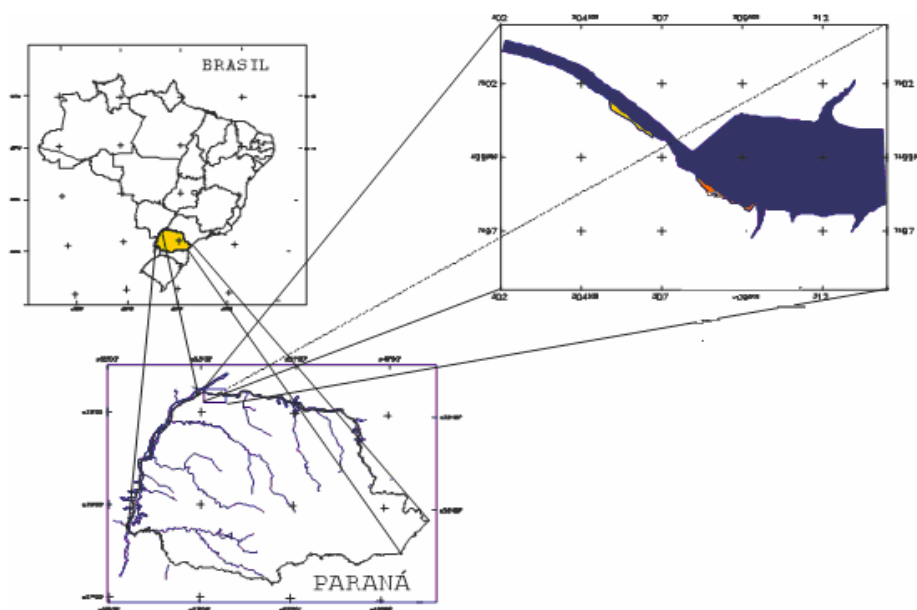


Fig. 2. Localização da área de estudo na Estação Ecológica do Caiuá, Município de Diamante do Norte, Estado do Paraná – Fonte: IAP (1997).

Com área total de 1.427,30 ha, a EECaiuá está localizada na bacia hidrográfica baixo Rio Paranapanema com parte da área às margens do Reservatório da Usina Hidroelétrica de Rosana (UHE Rosana) e parte no trecho lótico, remanescente do Rio Paranapanema.

Segundo a classificação climática de Koeppen, a região Noroeste do Paraná apresenta clima do tipo Cfa - mesotérmico, úmido, sem estação seca e com verões quentes. A temperatura média do mês mais frio é abaixo de 18°C e a temperatura média do mês mais quente é acima dos 22°C (Maack, 2002). A precipitação média anual é de 1.200-1.400 mm, sendo o trimestre mais chuvoso, dezembro, janeiro e fevereiro. A temperatura média anual está entre 21 e 22°C, sendo a média do mês mais quente (fevereiro), 24 a 25°C, e do

mês mais frio (julho), 17 a 18°C. A umidade relativa do ar (média anual) é de 75%. A evaporação potencial anual é de 1.000 a 1.100 mm.

A E.E.Caiuá está localizada em região de Floresta Estacional Semidecidual, tipo de vegetação cujo conceito ecológico está condicionado à dupla estacionalidade climática; uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguidas por estiagens acentuadas, e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15° C (IBGE, 1992).

Segundo Roderjan et al. (2002), esta unidade fitogeográfica se estabelece onde, além da ocorrência eventual de geadas, a flora está condicionada a um período de baixa precipitação pluviométrica, quando 20 a 50% das árvores do dossel da floresta perdem suas folhas, modificando fortemente a fisionomia da vegetação. As formações vegetais dessa unidade têm como principal característica fisionômica a semidecidualidade na estação desfavorável.

3.2. Levantamento Fitossociológico

O estudo foi realizado nas margens do Ribeirão Conceição da E.E.Caiuá (Fig. 3), onde foi delimitada uma área de 10.800 m² (90 x 120 m) dividida em 72 parcelas contínuas de 10 m x 15 m cada (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974). As parcelas foram delimitadas com estacas de madeira de 1,0 m de comprimento, e fechadas em seus limites por fita plástica (Fig. 4). Dentro de cada parcela foram amostrados os indivíduos com PAP (Perímetro à Altura do Peito = perímetro do caule a 1,30 m do nível do solo) igual ou superior a 15 cm.

Foram ainda amostrados os indivíduos mortos que permaneciam eretos, por considerá-los como componentes da mata, representando as condições ambientais e ou da própria dinâmica sucessional da floresta. Quando ramificados abaixo de 1,30 m de altura, foram incluídos se pelo menos um dos ramos apresentasse o PAP estabelecido. Os indivíduos ramificados abaixo do nível do solo foram considerados como independentes.

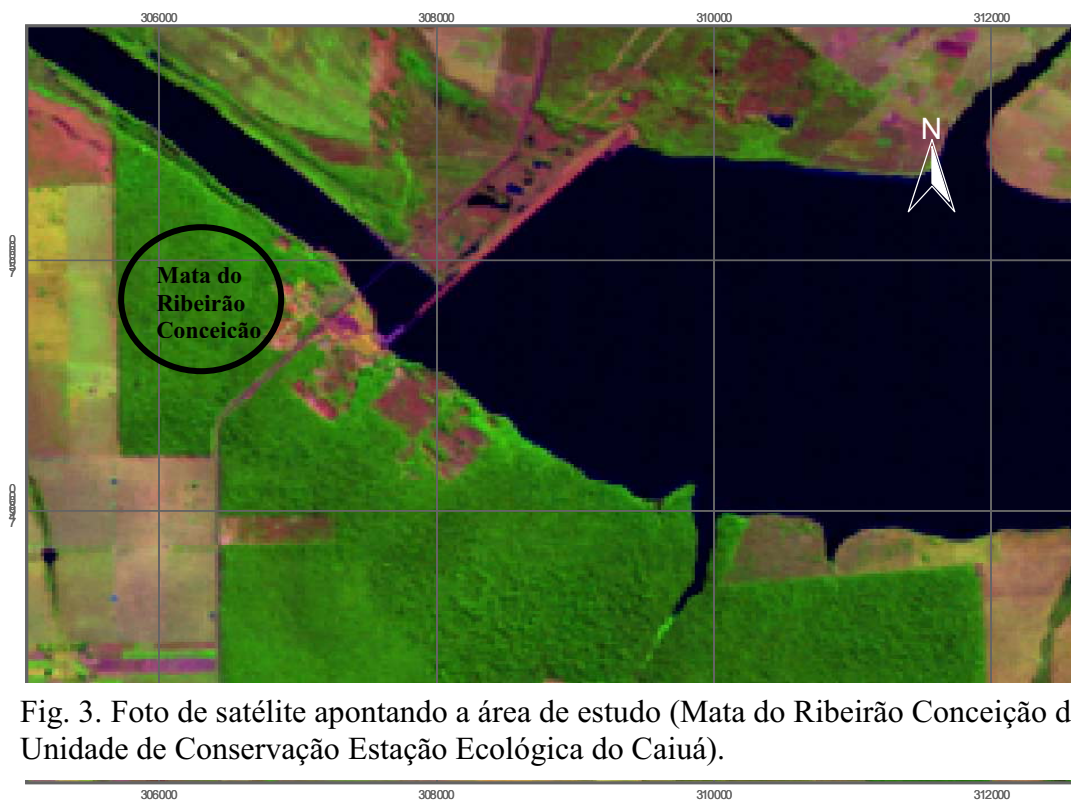


Fig. 3. Foto de satélite apontando a área de estudo (Mata do Ribeirão Conceição da Unidade de Conservação Estação Ecológica do Caiuá).

Cada indivíduo amostrado recebeu uma plaqueta numerada e teve seu PAP medido e altura estimada (Figs. 5 e 6). Espécimes das espécies encontradas foram coletados e herborizados de acordo com técnicas usuais (Fidalgo & Bononi, 1989). Para este procedimento foram utilizados materiais como “ficha de campo”, caderneta de anotações, tesouras de poda manual e tesouras de poda alta, cordas, estacas, martelo, pregos e plaquetas. Foram realizadas coletas mensais de maio a junho de 2007 e de fevereiro a maio de 2008. Para cada espécie uma amostra foi obtida de material vegetativo, florido e/ou frutificado.

O material botânico coletado foi levado para os laboratórios de botânica da UNIPAR e da UEM, herborizado e identificado com consultas à especialistas, visitas aos herbários da UEM (Universidade Estadual de Maringá) e UEL (Universidade Estadual de Londrina), e à bibliografias e sites especializados como www.nybg.org (herbário virtual), www.ipni.org e www.mobot.org, para correção dos nomes científicos. Todo o material foi incorporado ao herbário da UEM, e duplicatas foram doadas ao herbário “Irina Delanova de Gemtchujnicov” de Botucatu (BOTU).



Fig. 4. Estacas de madeira utilizadas para demarcação das parcelas do levantamento fitossociológico.



Fig. 5. Marcação dos indivíduos para o levantamento fitossociológico.



Fig. 6. Medida do perímetro e estimativa da altura dos indivíduos durante o levantamento fitossociológico.

3.3. Análise de Dados

Após a identificação do material vegetal e com as informações obtidas em campo, foram calculados os parâmetros fitossociológicos abaixo relacionados, por meio do programa FITOPAC (versão 1.4), de autoria de George Shepherd, da Universidade Estadual de Campinas-SP. Estes parâmetros são os usualmente estimados em estudos dessa natureza para formações florestais no Brasil (Rodrigues, 1991), referentes a Densidades Absolutas (DA) e Relativas (DR), Dominâncias Absolutas (DoA) e Relativas (DoR), Freqüências Absolutas (FA) e Relativas (FR), Valor de Importância (VI), Valor de Cobertura (VC) e Diversidade de Shannon-Weaver (H') (Shannon & Weaver, 1949).

Equações:

$$DA_i = n_i/A; DR_i = 100 \cdot n_i/N; FA_i = 100 \cdot U_{Ai}/U_{At}; FR_i = 100 \cdot FA_i/FA_t; DoA_i = AB_i \cdot 10.000/A; DoR_i = 100 \cdot AB_i/AB_t; VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i; VC_i = DR_i + DoR_i; RI = DR_i + FR_i$$

onde,

DA_i = densidade absoluta da espécie i ; n_i = número de indivíduos da espécie i ; A = área total amostrada (10.000m²); DR_i = densidade relativa da espécie i ; N = número total de indivíduos amostrados; FA_i = freqüência absoluta da espécie i ; U_{Ai} = número de unidades amostrais (parcelas) em que a espécie i ocorre; U_{At} = número total de unidades amostrais analisadas; FR_i = freqüência relativa da espécie i ; FA_t = somatório da freqüência absoluta

de todas as espécies; $DoAi$ = dominância absoluta da espécie i ; ABi = área basal da espécie i ; $DoRi$ = dominância relativa da espécie i ; ABt = somatório da área basal de todas as espécies; Vli = valor de importância da espécie i ; VCi = valor de cobertura da espécie i .

Nos resultados do presente estudo, foram apresentados apenas os parâmetros densidade, dominância, frequência relativa e o índice de valor de importância, além do índice de Shannon, por serem os mais importantes. O índice de diversidade de Shannon é calculado pela seguinte equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

onde,

s = número de espécies; pi = proporção de indivíduos da espécie i .

4. Resultados e Discussão

Nos 10.800 m² delimitados para este estudo fitossociológico, foram amostrados 1.200 indivíduos, dos quais 70 (5,8%) pertenceram à categoria morta, que compreendeu os indivíduos mortos, mas que ainda permaneciam inteiros, ou seja, em pé. Os 1.130 indivíduos restantes distribuíram-se em 78 espécies, 64 gêneros e 31 famílias (Tabela 1). Valores similares, para o número de famílias (35), gêneros (71) e espécies (96), foram levantados por Soares-Silva (1998). Três espécies foram identificadas apenas em nível de família, sendo elas Euphorbiaceae, Annonaceae e Solanaceae, e quatro em nível de gênero, sendo estes *Nectandra*, *Ruprechtia*, *Triplaris* e *Albizia*. A dificuldade na identificação destes indivíduos ocorreu devido à ausência de material reprodutivo. As famílias, os gêneros e as espécies amostradas no presente estudo, bem como os respectivos números de indivíduos por espécie, são apresentadas na Tabela 1.

A densidade total e a área basal corresponderam a 1.142,86 indivíduos/ha e a 35,11 m²/ha, respectivamente (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos realizados em Floresta Estacional Semidecidual. Por exemplo, Souza (1997) registrou uma densidade de 1.173 indivíduos/ha e área basal de 30,71 m²/ha. Para um remanescente florestal da Planície de Inundação do alto rio Paraná, Borghi et al. (2004) registrou uma densidade de 1.239 indivíduos/ha em uma área ripária, a qual, assim como no presente estudo, localiza-se na Estação Ecológica do Caiuá. O diâmetro máximo obtido

foi de 151,50 cm, pertencente a um indivíduo de *Gallesia integrifolia*; já o mínimo foi de 1,80 cm, conforme estabelecido no critério de amostragem, e o diâmetro médio foi de 13,68 cm ($\pm 13,62$ cm).

O volume total ocupado pela vegetação amostrada foi de 599,12 m³, com um máximo de 41,46 m³, mínimo de 0,0017 m³ e média de 0,499m³ ($\pm 2,264$ m³). A altura máxima estimada foi de 32,00 m observada em *Albizia* sp. A altura mínima foi de 1,60 m, observada em um indivíduo morto, enquanto a média foi de 9,49 m ($\pm 4,77$ m). O número médio de indivíduos por parcela foi de 16,66; já os números máximo e mínimo foram de 32 e de 9 indivíduos, respectivamente. O número médio de espécies por parcelas foi de 10,05, com máximo de 17 e mínimo de cinco espécies (Tabela 2). Um resumo dos parâmetros da comunidade arbórea obtidos no levantamento fitossociológico é apresentado na Tabela 2.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Leguminosae (14), Meliaceae (9), Myrtaceae (5), Rutaceae (5), Euphorbiaceae (5), Lauraceae (4), Polygonaceae (3), Annonaceae (3) e Flacuortiaceae (3), que juntas reuniram 65,38% de todas as espécies (Tabela 1). Outras cinco famílias apresentaram duas espécies cada, são elas, Sapotaceae, Apocynaceae, Nyctaginaceae, Moraceae e Melastomataceae (Tabela 1). As demais famílias apresentaram apenas uma espécie cada (Tabela 1). Resultados parecidos foram encontrados por Borghi et al. (2004) e Romagnolo & Souza (2000). Em estudo desenvolvido na planície de inundação do alto Rio Paraná (PR e MS), Souza (1997) encontrou maior riqueza de espécies nas famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Poaceae e Asteraceae.

A família Leguminosae foi a que apresentou um maior número de espécies, mas não foi a que apresentou o maior número de indivíduos, uma vez poucos indivíduos de cada espécie foram observados (Tabela 1). Quanto à abundância, as famílias dominantes foram Meliaceae, Lauraceae, Phytolaccaceae, Sapotaceae, Myrtaceae e Leguminosae, que juntas reuniram 70% do total de indivíduos (Tabela 1). Meliaceae teve 35,33% dos indivíduos distribuídos em nove espécies, enquanto Lauraceae teve 11,58% dos indivíduos distribuídos em 4 espécies (Tabela 1). Estes resultados diferenciam daqueles apresentados por Souza (1997), em que as famílias com maior abundância foram Fabaceae, Apocynaceae, Mimosaceae e Polygonaceae. No entanto, como já mencionado anteriormente, resultado parecido foi obtido por Borghi et al. (2004) em estudo realizado em outra área da Estação Ecológica do Caiuá.

O índice de Shannon-Weaver (H'), considerando a diversidade de espécies, foi de 3,37 (Tabela 2). Na planície de inundação do Rio Paraná, Souza (1997) encontrou um índice de Shannon de 2,13. Já Romagnolo & Souza (2000) obtiveram um índice H' de 3,20 e, posteriormente, Borghi et al. (2004), analisando a florística a jusante e a montante da Usina Hidroelétrica de Rosana, Diamante do Norte, Estado do Paraná, constatou índices H' de 3,32. Ainda em Diamante do Norte, Del Quiqui et al. (2007) obtiveram um índice H' de 3,56 sendo o mais alto encontrado em estudos realizados na região Noroeste do Paraná (Fig. 7). Costa Filho et al. (2007), também realizando estudos florísticos na Estação Ecológica do Caiuá, encontrou um índice H' de 3,31. Portanto, os valores obtidos neste estudo encontraram-se dentro dos limites observados em outros trabalhos desenvolvidos em florestas ripárias no Noroeste do Paraná (Fig. 7).

Quanto ao valor de importância (VI), as dez espécies mais importantes foram *Sloanea monosperma*, *Gallesia integrifolia*, *Guarea guidonea*, *Trichilia casaretti*, *Nectandra* sp., *Chrysophyllum gonocarpum*, *Guarea kunthiana*, *Nectandra cuspidata*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Endlicheria paniculata*, que juntas representaram 59,6% do VI total (Tabela 3). Para as plantas mortas, registrou-se 19,62% do VI, ocupando a quinta colocação. Esta colocação foi superada no estudo de Romagnolo & Souza (2000), que registraram 101 indivíduos (3º lugar). No entanto, para Souza (1997) esta categoria ocupou a 6º colocação com 72 indivíduos. Comparando com o trabalho de Borghi et al. (2004), a única espécie em comum com o presente estudo foi *Chrysophyllum gonocarpum*. No caso do estudo de Romagnolo & Souza (2000), as espécies *Guarea guidonea* e *Gallesia integrifolia* também foram observadas. Comparando ainda com o trabalho de Del Quiqui et al. (2007), as espécies que apresentaram sobreposição com o presente estudo foram *Chrysophyllum gonocarpum* e *Campomanesia xanthocarpa*. Os estudos de Borghi et al. (2004), Del Quiqui et al. (2007) e Costa Filho et al. (2007) não incluíram em suas estatísticas a categoria morta.

Encontrada preferencialmente em solos úmidos, profundos e de alta fertilizada (Lorenzi, 2002), *G. integrifolia* foi a espécie que ocupou a segunda posição em VI, principalmente pelo diâmetro do caule dos indivíduos amostrados (Tabela 3). Estudando a florística e estrutura de três remanescentes florestais ciliares da margem direita do rio Paraná, no município de Taquaruçu-MS, Romagnolo & Souza (2000) encontraram que *G. integrifolia* ocupou a terceira posição em VI em um dos remanescentes.

Quanto a densidade relativa (DR), as 10 espécies predominantes foram *Guarea guidonea*, *Trichilia casaretti*, *Gallesia integrifolia*, *Guarea kunthiana*, *Chrysophyllum*

gonocarpum, *Nectandra* sp., *Campomanesia xanthocarpa*, *Endlicheria paniculata*, *Unonopsis lindmanii* e *Nectandra cuspidata* (Tabela 3; Fig. 8), que juntas representaram 62,72% da DR total. Para as plantas mortas, registrou-se 5,83% da DR. No estudo de Del Quiqui et al. (2007) também foram encontradas as espécies *Chrysophyllum gonocarpum* e *Campomanesia xanthocarpa*. Semelhante ao presente estudo, Romagnolo & Souza (2000) encontraram a espécie *Guarea guidonea* como uma das espécies com densidade relativa elevada.

Quanto a dominância relativa (DoR), *Sloanea monosperma*, *Gallesia integrifolia*, *Nectandra* sp., *Guarea guidonea*, *Trichilia casaretti*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Nectandra cuspidata*, *Guarea kunthiana*, *Jaracatia spinosa* e *Schefflera morototoni* foram as 10 espécies dominantes (Tabela 3; Fig. 9). Estas espécies dominantes corresponderam a 70,38% da DoR total e, para as plantas mortas, registrou-se 7,57% da DoR. Com relação às espécies que contribuíram com os maiores VI ressalta-se a predominância de *Gallesia integrifolia*, espécie que também foi observada nos trabalhos de Costa Filho et al. (2007) e Borghi et al. (2004). Quanto a frequência relativa (FR), as espécies predominantes foram *Guarea guidonea*, *Trichilia casaretti*, *Gallesia integrifolia*, *Nectandra* sp., *Chrysophyllum gonocarpum*, *Guarea Kunthiana*, *Sloanea monosperma*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Nectandra cuspidata* e *Endlicheria paniculata*, que corresponderam a 49,14% da FR total (Tabela 3; Fig. 10). Para as plantas mortas, registrou-se 6,22% da FR.

Tabela 1. Relação das famílias, gêneros e espécies amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.

Famílias	Ni*	Espécies**	Nome comum
Anacardiaceae	4	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guarita
Annonaceae	37	<i>Rollinia sylvatica</i> Warm. <i>Unonopsis lindmanii</i> R.E. Fr. Indeterminada	Ariticum-do-mato Pindaíba
Apocynaceae	24	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg. <i>Tabernaemontana cartharinensis</i> A.DC.	Peroba Leitero
Araliaceae	13	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Mandiocão
Boraginaceae	6	<i>Cordia eucayiculata</i> Vell.	Café-de-bugre
Bursenaceae	3	<i>Protium heptaphylla</i> L.Marchand	Almecegueira
Caricaceae	15	<i>Jaracatia spinosa</i> A.DC.	Jaracatiá
Cecropiaceae	5	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba
Clusiaceae	22	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Pau tucano
Elaeocarpaceae	30	<i>Sloanea monosperma</i> Benth.	Pateiro
Euphorbiaceae	15	<i>Actinostemon concolor</i> Müll.Arg. <i>Alchornea glandulosa</i> Poit. ex Baill. <i>Alchornea triplinervea</i> Müll.Arg. <i>Croton floribundus</i> Spreng. Indeterminada	Laranjeira-do-mato Tanheiro Tapiá Capixingui Espinho agulha
Flacourtiaceae	11	<i>Casearia lasyophylla</i> Eichler <i>Casearia gossipiosperma</i> Briq. <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cambroé Espeteiro Guaçatonga
Lauraceae	139	<i>Endlicheria paniculata</i> J.F.Macbr. <i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart. ex Nees <i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. <i>Nectandra</i> sp. Rol. ex Rottb.	Canela Canelinha Canela-amarela Canelão
Lecythidaceae	10	<i>Cariniana estrellensis</i> Kuntze	Jequitibá
Leguminosa	46	<i>Albizia</i> sp. <i>Anadenanthera peregrina</i> Speg. <i>Caliandra foliolosa</i> Benth. <i>Cassia Ferruginea</i> Schrad. ex DC. <i>Enterolobium contorteliquum</i> (Vell.) Morong <i>Hymenaea courbaril</i> L. <i>Holocalyx balansae</i> Micheli <i>Inga marginata</i> Willd. <i>Lanchocarpus muhlbergiunus</i> Hassler <i>Machaerium stipitatum</i> Vogel <i>Machaerium paraguayenses</i> Hassler <i>Myrocarpus frondosus</i> Allem. <i>Peltophorum dubium</i> Taub. <i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Farinha seca Angico Caliandra Manduirana Timburi Unha-de-vaca Alecrim Ingá Feijão cru Sapuva Coração de negro Cabreúva Canafístula Sucupira-amarela
Melastomataceae	2	<i>Micania collatata</i> Wurdack <i>Micania splendens</i> Griseb.	Quaresmeira Gramundé

* Ni = número de indivíduos; ** Todas as espécies são de porte arbóreo.

Tabela 1 (continuação). Relação das famílias, gêneros e espécies amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.

Famílias	Ni*	Espécies**	Nome comum
Meliaceae	424	<i>Cabralea cangerana</i> Saldanha <i>Cedrela fissilis</i> Vell. <i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer <i>Guarea kunthiana</i> A.Juss. <i>Melia azedarach</i> Blanco <i>Trichilia caseratti</i> C.DC. <i>Trichilia catinguá</i> A.Juss. <i>Trichilia elegans</i> A.Juss. <i>Trichilia pálida</i> Sw.	Canjarana Cedro Marinheiro Guarea Santa-bárbara Amarelinho Vacum Catiguá Guateria
Monimiaceae	1	<i>Mollinedia Wedgrenii</i> A.DC.	
Moraceae	9	<i>Machura tinctoria</i> D.Don ex Steud. <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	Amoreira Falsa-espinheira-santa
Myrtaceae	71	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg <i>Eugenia florida</i> DC. <i>Eugenia uniflora</i> L. <i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman <i>Psidium sartorianum</i> Nied.	Gabiroba Guaramirim-cereja Pitanga-anã Pitanga Goiabinha
Myrsinaceae	9	<i>Rapanea umbellata</i> Mez	Capororoca
Nyctaginaceae	11	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Maria mole Primavera
Phytolaccaceae	88	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau d' alho
Piperaceae	2	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	
Polygonaceae	23	<i>Ruprechtia</i> sp. <i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn. <i>Triplaris</i> sp.	Guamirim Pau formiga rosa; Pau formiga branco
Rhamnaceae	2	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sobrasil
Rutaceae	29	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck <i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl. <i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem. & Hassler <i>Zanthroxylum monogynum</i> A.St.-Hil. <i>Zanthroxylum hyemale</i> A.St.-Hil.	Laranja-do-mato Pau-marfim Mamica-de-porca Mamica-de-porca Mamica-de-porca
Sapindaceae	4	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	
Sapotaceae	72	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> Engl. <i>Pouteria torta</i> Radlk.	Guatambu Grão-de-onça
Solanaceae	2	Indeterminada	
Tiliaceae	1	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Jangada-de-Minas

* Ni = número de indivíduos; ** Todas as espécies são de porte arbóreo.

Tabela 2. Parâmetros da comunidade arbórea obtidos em levantamento fitossociológico na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.

Parâmetros	Valores
Densidade total (indivíduos. ha ⁻¹)	1.142,86
Área basal total (m ² . ha ⁻¹)	35,119
Número de indivíduos mortos	70
Diâmetro cm	
Máximo	151,50
Médio	13,68
Mínimo	1,80
Altura (m)	
Máxima	32,00
Média	9,49
Mínima	1,60
Número de espécies / parcela	
Máximo	17
Médio	10,05
Mínimo	5
Número de indivíduos / parcela	
Máximo	32
Médio	16,66
Mínimo	9
Número de Famílias	32
Número de Gênero	61
Número de espécies	71
Índice de diversidade de Shannon (H' família)nats.ind. ⁻¹	2,467
Índice de diversidade de Shannon (H' espécie)nats.ind. ⁻¹	3,369

Tabela 3. Espécies amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná, e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI. **NI**= número de indivíduos; **NP**= número de parcelas; **DR**= densidade relativa; **DoR**= dominância relativa; **FR**= frequência relativa; **IVI**= índice de valor de importância.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI
<i>Sloanea monosperma</i>	30.00	27.00	2.50	25.17	3.73	31.40
<i>Gallesia integrifolia</i>	88.00	43.00	7.33	15.21	5.94	28.48
<i>Guarea guidonea</i>	155.00	53.00	12.92	4.91	7.32	25.15
<i>Trichilia casaretti</i>	153.00	47.00	12.75	4.18	6.49	23.42
<i>Nectandra</i> sp.	67.00	36.00	5.58	7.06	4.97	17.61
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	70.00	36.00	5.83	2.92	4.97	13.72
<i>Guarea kunthiana</i>	71.00	34.00	5.92	2.76	4.70	13.37
<i>Nectandra cuspidata</i>	32.00	25.00	2.67	2.82	3.45	8.94
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	44.00	26.00	3.67	1.37	3.59	8.63
<i>Endlicheria paniculata</i>	35.00	24.00	2.92	1.29	3.31	7.53
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	23.00	18.00	1.92	2.24	2.49	6.64
<i>Unonopsis lindmanii</i>	35.00	19.00	2.92	0.60	2.62	6.14
<i>Jacaratia spinosa</i>	15.00	13.00	1.25	2.73	1.80	5.78
<i>Schefflera morototoni</i>	13.00	12.00	1.08	2.49	1.66	5.23
<i>Garcinia gardneriana</i>	22.00	15.00	1.83	0.71	2.07	4.62
<i>Cariniana estrellensis</i>	10.00	10.00	0.83	2.05	1.38	4.26
<i>Eugenia uniflora</i>	12.00	8.00	1.00	1.13	1.10	3.24
<i>Citrus sinensis</i>	13.00	13.00	1.08	0.24	1.08	3.12
<i>Cedrela fissilis</i>	13.00	12.00	1.08	0.36	1.66	3.10
<i>Peltophorum dubium</i>	6.00	6.00	0.50	1.68	0.83	3.01
<i>Trichilia pallida</i>	12.00	11.00	1.00	0.14	1.52	2.66
<i>Cabrlea cangerana</i>	10.00	8.00	0.83	0.66	1.10	2.60
<i>Balfourodendron riedelian</i>	10.00	10.00	0.83	0.36	1.38	2.57
<i>Bougainvillea glabra</i>	10.00	8.00	0.83	0.41	1.10	2.35
<i>Triplaris</i> sp.	9.00	9.00	0.75	0.35	1.24	2.34
<i>Sweetia fruticosa</i>	8.00	7.00	0.67	0.61	0.97	2.24
<i>Plinia rivularis</i>	8.00	7.00	0.67	0.51	0.97	2.15
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	9.00	8.00	0.75	0.25	1.10	2.11
<i>Casearia gossipiosperma</i>	8.00	8.00	0.67	0.26	1.10	2.03
<i>Rapanea umbellata</i>	9.00	7.00	0.75	0.10	0.97	1.82

Tabela 3 (continuação). Espécies amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná, e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI. **NI**= número de indivíduos; **NP**= número de parcelas; **DR**= densidade relativa; **DoR**= dominância relativa; **FR**= frequência relativa; **IVI**= índice de valor de importância.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI
<i>Trichilia catigua</i>	8.00	7.00	0.67	0.12	0.97	1.75
<i>Holocalyx balansae</i>	8.00	7.00	0.67	0.08	0.97	1.72
<i>Croton floribundus</i>	5.00	5.00	0.42	0.56	0.69	1.67
<i>Ingá marginata</i>	7.00	5.00	0.58	0.24	0.69	1.51
<i>Hymenaea courbaril</i>	1.00	1.00	0.08	1.26	0.14	1.48
<i>Ruprechtia</i> sp.	5.00	5.00	0.42	0.34	0.69	1.45
<i>Astronium graveolens</i>	4.00	4.00	0.33	0.53	0.55	1.42
<i>Sorocea bonplandii</i>	6.00	5.00	0.50	0.09	0.69	1.28
<i>Cordia eucalyculata</i>	6.00	4.00	0.50	0.14	0.55	1.20
<i>Nectandra lanceolata</i>	5.00	5.00	0.42	0.03	0.69	1.14
<i>Cecropia pachystachya</i>	5.00	4.00	0.42	0.15	0.55	1.12
<i>Psidium sartorianum</i>	5.00	4.00	0.42	0.08	0.55	1.05
<i>Albizia</i> sp.	2.00	2.00	0.17	0.51	0.28	0.95
<i>Cassia ferruginea</i>	3.00	3.00	0.25	0.14	0.41	0.80
Euphorbiaceae	4.00	3.00	0.33	0.06	0.41	0.80
<i>Alchornea glandulosa</i>	2.00	2.00	0.17	0.34	0.28	0.78
<i>Protium heptaphylla</i>	3.00	3.00	0.25	0.09	0.41	0.75
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	3.00	3.00	0.25	0.03	0.41	0.69
<i>Actinostemon concolor</i>	3.00	3.00	0.25	0.02	0.41	0.69
<i>Eugenia florida</i>	2.00	2.00	0.17	0.25	0.28	0.69
<i>Colubrina glandulosa</i>	2.00	2.00	0.17	0.23	0.28	0.67
<i>Maclura tinctoria</i>	3.00	2.00	0.25	0.06	0.28	0.58
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	2.00	2.00	0.17	0.12	0.28	0.56
<i>Lanchocarpus muehlbergiun</i>	2.00	2.00	0.17	0.11	0.28	0.55
<i>Calliandra foliolosa</i>	2.00	2.00	0.17	0.11	0.28	0.55
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2.00	2.00	0.17	0.07	0.28	0.51
<i>Machaerium stiptatum</i>	2.00	2.00	0.17	0.04	0.28	0.48
Solanaceae	2.00	2.00	0.17	0.02	0.28	0.47
<i>Pouteria torta</i>	2.00	2.00	0.17	0.02	0.28	0.46
<i>Casearia lasiophylla</i>	2.00	2.00	0.17	0.02	0.28	0.46

Tabela 3 (continuação). Espécies amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná, e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI. **NI**= número de indivíduos; **NP**= número de parcelas; **DR**= densidade relativa; **DoR**= dominância relativa; **FR**= frequência relativa; **IVI**= índice de valor de importância.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI
<i>Piper arboreum</i>	2.00	2.00	0.17	0.02	0.28	0.46
<i>Enterolobium contortesili</i>	1.00	1.00	0.08	0.22	0.14	0.44
<i>Alchornea triplinervea</i>	1.00	1.00	0.08	0.14	0.14	0.36
<i>Machaerium paraguayenses</i>	1.00	1.00	0.08	0.10	0.14	0.32
Annonaceae	1.00	1.00	0.08	0.09	0.14	0.31
<i>Miconia splendens</i>	1.00	1.00	0.08	0.09	0.14	0.31
<i>Rollinia sylvatica</i>	1.00	1.00	0.08	0.04	0.14	0.26
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	1.00	1.00	0.08	0.03	0.14	0.25
<i>Trichilia elegans</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.24
<i>Melia azedarach</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.24
<i>Casearia sylvestris</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.23
<i>Heliocarpus popayensis</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.23
<i>Miconia collatata</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.23
<i>Anadenanthera peregrina</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.23
<i>Guapira opposita</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.23
<i>Mollinedia weddrenii</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.14	0.23
<i>Tabernaemontana cartharin</i>	1.00	1.00	0.08	0.01	0.01	0.23

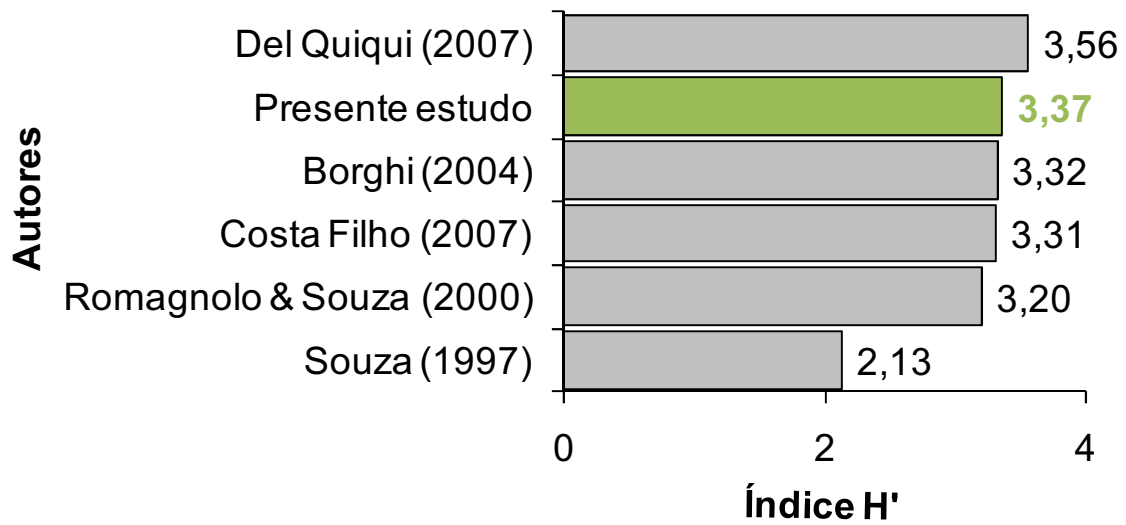


Fig. 7. Comparações dos índices de Shannon-Weaver (H') entre os trabalhos realizados na região Noroeste do Estado do Paraná.

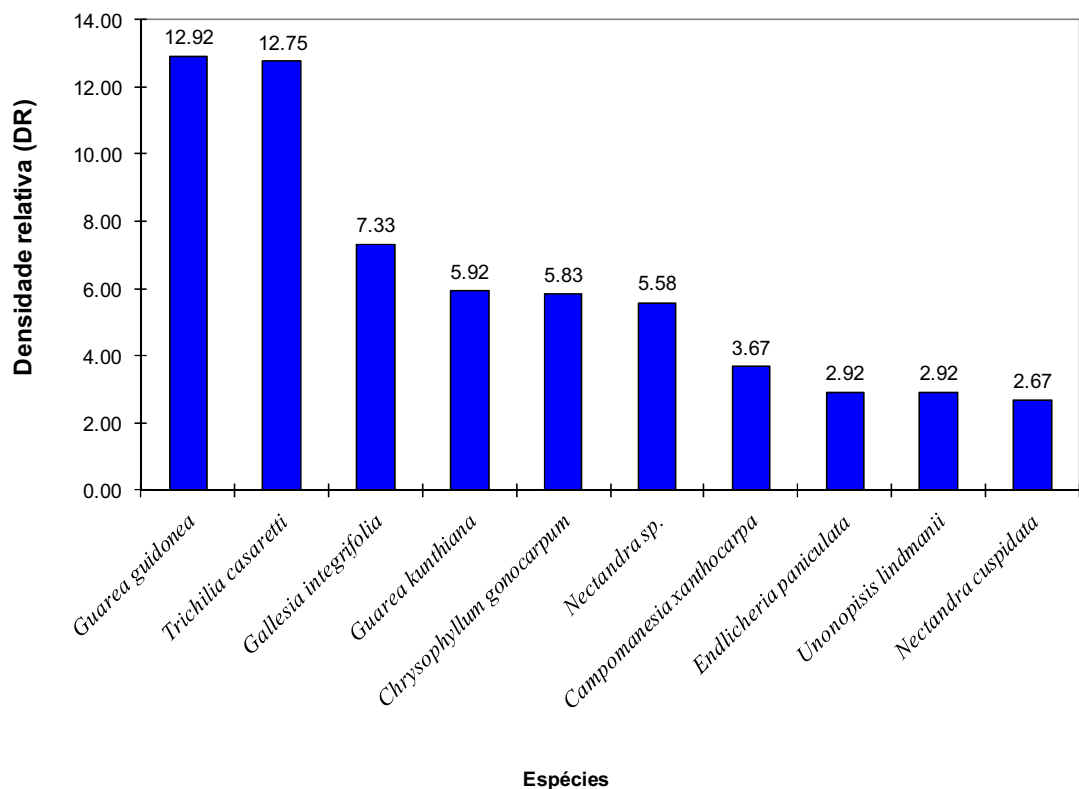


Fig. 8. Espécies de maior densidade relativa (DR) amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.

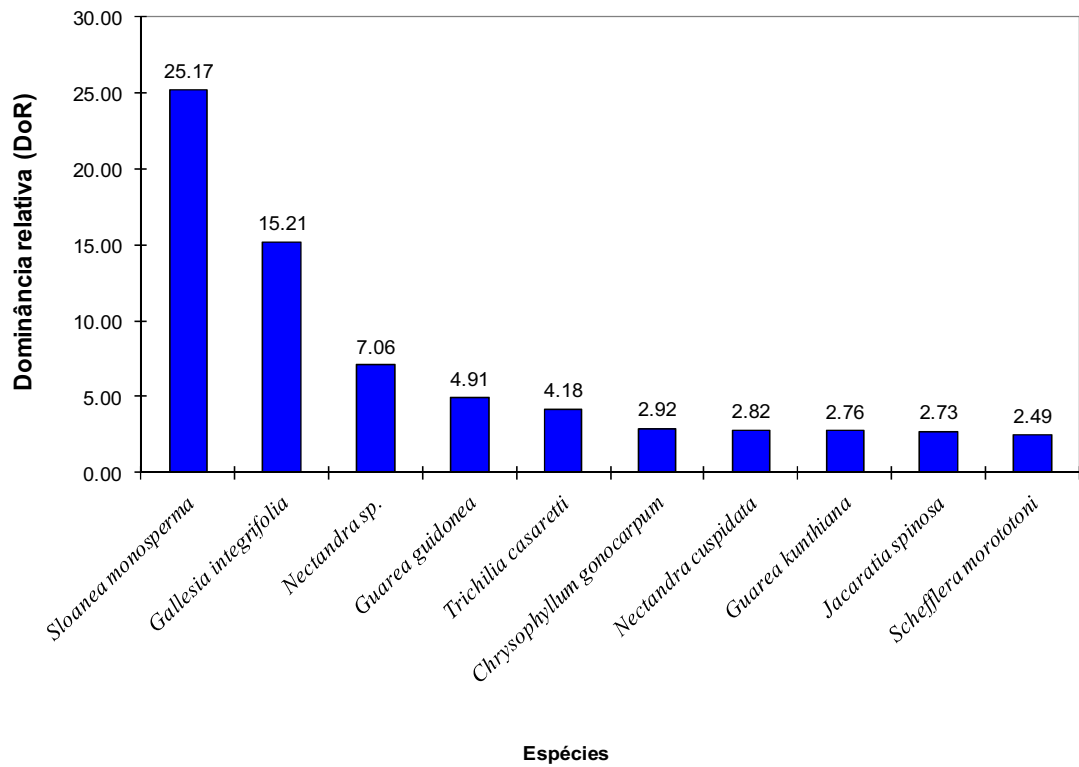


Fig. 9. Espécies de maior dominância relativa (DoR) amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.

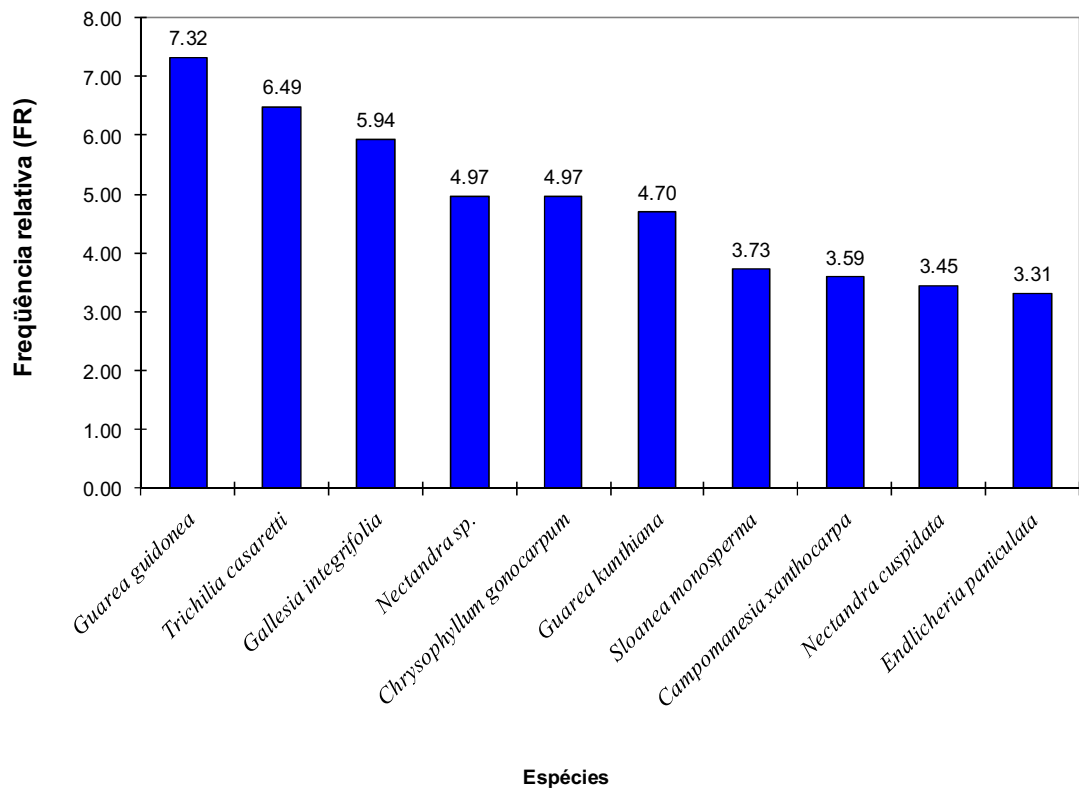


Fig. 10. Espécies de maior frequência relativa (FR) amostradas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.

5. Conclusões

Constatou-se que a Estação Ecológica do Caiuá, que é um dos maiores patrimônios do noroeste do Paraná, contém uma considerável diversidade de flora, apresentando alta riqueza de espécies. Portanto, acredita-se que o presente estudo poderá contribuir para a recuperação de áreas degradadas. Especificamente, concluiu-se que as famílias com maior riqueza de espécies foram Leguminosae, Meliaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Polygonaceae, Annonaceae e Flacuortiaceae. Quanto ao valor de importância (VI), as principais espécies foram *Sloanea monosperma*, *Gallesia integrifolia*, *Guarea guidonea*, *Trichila casaretti*, *Nectandra* sp., *Chrysophyllum gonocarpum*, *Guarea kunthiana*, *Nectandra cuspidata*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Endlicheria paniculata*. Além disso, o índice de diversidade de Shannon (H') obtido foi de 3,37, corroborando com valores obtidos em outros estudos desenvolvidos em florestas ripárias no Noroeste do Paraná.

Foi possível então observar na área estudada uma grande abundância de espécies secundárias tardias, o que demonstra o estágio de clímax do local. Por fim, foi possível concluir que o remanescente florestal apresenta características florísticas tanto de mata ciliar como de Floresta Estacional Semidecidual.

6. Referências Bibliográficas

- Bianchini, E., Popolo, R.S. & Dias, M.C. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em áreas alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. *Act Botânica Brasilica* 17: 405-419.
- Borghetti, W.A., Martins, S.S., Del Quiqui, E.M. & Nanini, M.R. 2004. Caracterização e avaliação da Mata Ciliar à Montante da Hidrelétrica de Rosana, na Estação Ecológica do Caiuá. *Cadernos da Biodiversidade* 4: 26 – 30.
- Botrel, R.T., Oliveira-Filho, A.T., Rodrigues L.A. & Curi, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual de Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 195-213.
- Campos, J.B. 1997. Análise dos desflorestamentos, estruturas dos fragmentos florestais e avaliação do banco de sementes do solo da Ilha Porto Rico na planície de Inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. 102p. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Campos, J.B., Romagnolo, M.B. & Souza, M.C. 2000. Structure, composition and spatial distribution of tree species in a remnant of the semi deciduous seasonal alluvial forest of the upper Paraná river floodplain. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 43: 185-194.
- Campos, J.B. & Souza, M.C. 1997. Vegetação. *In* A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos (A.E.A. Vazzoler, A.A. Agostinho & N.S. Hahn, eds.). EDUEM, Maringá, p. 331-342.
- Campos, J.B. & Souza, M.C. 2002. Arboreous vegetations of an alluvial riparian forest and their soil relations: Porto Rico Island, Paraná river, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 45: 137-149.
- Cezar, O. & Leitão-Filho, H.F. 1990. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 50: 133-147.
- Costa Filho, L.V., Nanni, M.R. & Campos, J.B. 2007. Floristic and phytosociological description of a riparian forest and the relationship with the edaphic environment in Caiuá Ecological Station, Paraná, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 49: 785-798.

- Daubenmire, R.F. 1974. *Plants and Environment*. 3rd ed., Wiley, New York.
- Del Quiqui, E.M., Martins, S.S., Silva, I.C., Borghi, W.A., Possenti, J.C., Silva, O.H., Sakuragui, C.M. & Pacheco, R.B. 2007. Estudo fitossociológico de um trecho da floresta estacional semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum Agronomy* 29: 283-290.
- Durigan, G., Franco, G.A.D.C., Saito, M. & Baitello, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 371-383.
- Eletrosul. 1986. Ilha Grande – A vegetação da área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Grande (PR/MS). Florianópolis, 52 p.
- Fidalgo, N.C. & Bononi, V.L.R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Fonseca, R.C.B. & Rodrigues, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis* 57: 27-43.
- Gandolfi, S., Leitão-Filho, H.F. & Bezerra, C.L. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 753-767.
- Goetzke, S. 1990. Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no noroeste do Paraná, proposta para recuperação de áreas degradadas. 239 p. Tese (Mestrado) – Curso de Pós Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Härdtle, W., Von Oheimb, G. & Westphal, C. 2003. The effects of light and soil conditions on the species richness of the ground vegetation of deciduous forest in Ortherm Germany (Schleswig-Holstein). *Forest Ecology and Management* 182: 327-338.
- IAP. 1997. Plano de manejo: Estação Ecológica do Caiuá. Diamante do Norte-PR. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba: IAP/GTZ.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1).
- Ivanauskas, N.M., Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1999. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Scientia Florestalis* 56: 83-99.
- Jacomine, P.K.T. 2000. Solos sob matas ciliares. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp, São Paulo, p. 27-31.

- Lorenzi, H. 2000. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP.
- Maack, R. 1968. Geografia física do Paraná. UFPR, Curitiba.
- Maack, R. 2002. Geografia física do Estado do Paraná. 3^a ed., Imprensa Oficial do Paraná, Curitiba.
- Marangon, L.C., Soares, J.J. & Feliciano, A.L.P. 2003. Florística arbórea da mata da pedreira, Município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27: 207-215.
- Marinon, B.S., Varella R.F. & Marinon-Júnior, B. 1998. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 3: 82-101.
- Martins, F.R. 1979. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. 247p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martins, F.R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. Universidade Estadual de Campinas, Unicamp.
- Metzger, J.P., Goldenberg, R. & Bernacci, L.C. 1998. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica* 21: 321-330.
- Moreno, M.I.C. & Schiavini, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, 24: 537-544.
- Muller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Willey & Sons, New York.
- Paraná. 2001. Projeto Paraná Biodiversidade: flora dos ambientes naturais. Secretaria do Planejamento, Documento Principal, Curitiba.
- Pinto-Coelho, R.M. 2000. Fundamentos em ecologia. Artmed, Porto Alegre.
- Roderjan, C.V., Galvão, F., Kuniyoshi, Y.S. & Hatschbach, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. *Ciência e Ambiente* 24: 75-92.
- Rodrigues, R.R. 1991. Análise de um remanescente de vegetação natural as margens do rio Passa Cinco, Ipeuna, SP. 325p. Tese (Doutorado). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- Romagnolo, M.B. & Souza, M.C. 2000. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto Rio Paraná, Taquaruçú, MS. *Acta Botânica Brasilica* 14: 163-174.

- Sakuragui, C.M. 2004. Flora fanerogâmica da Estação Ecológica do Caiuá, Município de Diamante do Norte, PR. Relatório Técnico, IAP.
- Santos, M., Rosado, S.C.S., Oliveira-Filho, A.T. & Carvalho, D. 2000. Correlação entre variáveis do solo e espécies herbáceo-arbustivas de dunas em revegetação no litoral norte da Paraíba. *Cerne*, 6: 19-29.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- Silva, A.F., Oliveira, R.V., Santos, N.R.L. & Paula, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, 27: 311-319.
- Soares, P.R.B. & Perez-Filho, A. 1997. Recomposição de mata ciliar em planícies de inundação-proposta metodológica. III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Anais, Ouro Preto, p. 14-26.
- Soares-Silva, L.H. 1990. Fitossociologia arbórea da porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina-Pr. 196 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós Graduação em Botânica do setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Souza, M.C. 1997. Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do Rio Paraná (Mata do Araldo, Município de Porto Rico, PR). 172 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Souza, M.C. 1999. Algumas considerações sobre vegetação ripária. *Cadernos da Biodiversidade* 2: 4-10.
- Souza, M.C.; Cilinski J. & Romagnolo, M.B. 1997. Levantamento florístico. *In* A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos (A.E.A. Vazzoler, A.A. Agostinho & N.S. Hahn, eds.). EDUEM, Maringá, p. 343-368.
- Toniato, M.T.Z., Leitao-Filho, H.F. & Rodrigues, R.R. 1998. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (Mata de Brejo) em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 21: 197-210.
- Van Den Berg, E. & Oliveira-Filho, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 231-253.
- Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira. Classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL, IBGE, Salvador (Série Vegetação, 1), 85p.

Werneck, M.S., Pedralli, G., Koenig, R., Giseke, L.F. 2000. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 97-106.

Whittaker, R.H. 1975. *Communities and ecosystems*. 2nd ed., McMillan, New York.