

ANÁLISE DE UMA FLORESTA PALUDOSA NO MUNICÍPIO
DE RIO CLARO, SP: FLORÍSTICA, ESTRUTURA,
ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE E
SELETIVIDADE DE ESPÉCIES

Aloysio de Pádua Teixeira

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Rio Claro, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas (Área de
Biologia Vegetal).

Rio Claro
Estado de São Paulo, Brasil
Janeiro de 2004

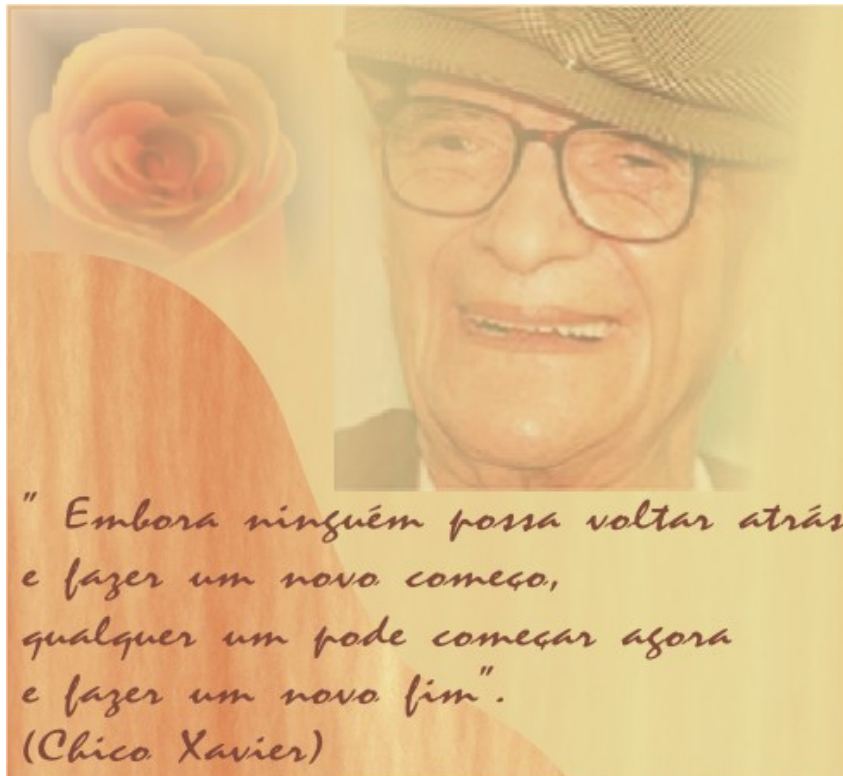
ANÁLISE DE UMA FLORESTA PALUDOSA NO MUNICÍPIO
DE RIO CLARO, SP: FLORÍSTICA, ESTRUTURA,
ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE E
SELETIVIDADE DE ESPÉCIES

Aloysio de Pádua Teixeira

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio de Assis

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Rio Claro, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas (Área de
Biologia Vegetal).

Rio Claro
Estado de São Paulo, Brasil
Janeiro de 2004



" Embora ninguém possa voltar atrás
e fazer um novo começo,
qualquer um pode começar agora
e fazer um novo fim".
(Chico Xavier)

Dedico a minha irmã Simone,
pelo apoio, incentivo,
confiança e amizade.

Agradeço a:

- Prof. Dr. Marco A. de Assis, pela paciente e sábia orientação. Além de orientador foi amigo, incentivador e companheiro nos trabalhos de campo em todas as etapas;
- Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Rio Claro, pela estrutura e pela formação acadêmica, tanto na Graduação quanto na Pós;
- Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida;
- Prof. Dr. Flávio H. M. Schlittler (Departamento de Ecologia), pela oportunidade com o estágio de Docência;
- Prof. Dr. José C. Casagrande, do Laboratório de Análise Química de Solo e Planta, do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar, Campus de Araras, pela análise química dos solos e discussão dos dados;
- Prof. Dr. Jairo G. Rueda (Unesp – Rio Claro), pela classificação dos solos no campo;
- Professores Fernando Roberto Martins, Flávio Antonio Mães Santos e Jorge Yohio Tamashiro (Departamento de Botânica, IB, Unicamp), pela oportunidade de aprendizado na disciplina “Ecologia de Campo”, em Itirapina.
- Rodrigo Augusto S. Pereira (USP – Ribeirão Preto) e Olavo Nardy (Ecologia), pela ajuda com a estatística, sugestões e discussão dos dados;
- Frederico A. G. Guilherme (Departamento de Botânica), pela leitura e pelas sugestões;
- Leandro Jamerson Fonseca (Ecologia), pela confecção dos mapas;
- Ângelo Manzatto e Cristiano (Departamento de Botânica), Fiorella (Departamento de Botânica, ESALQ-USP) e Valnice Rampin (Herbário HRCB), pela ajuda na identificação das espécies;
- Fernando R. Siqueira, Daniel Huet – Jerry, Maurício N. Godoy – Limão, e Leandro Jamerson Fonseca – Mineiro (Ecologia), Robson Capretz (ESALQ-USP), Eduardo B. G. Prata (Biologia), Ângelo Manzatto e J. M. Kojima (Departamento de Botânica), pela valiosa ajuda nos trabalhos de campo;
- Todo o pessoal da Botânica, pela convivência harmônica no Departamento, salas de aula ou festas: alunos da Graduação e Pós (Karina, Fred, Dani, João, Lu, Gil, Mafalda, Tuti, Jú, Vinícius, Vitinho, Valesca, Denise Brás, Denise Cavalcanti, Fábio Socó, Aline, Michele, Susi, Marcelo, Gersina, Daninha, Cristiano, Fátima, Débora, Marina e Ângela), professores (Marco, Reinaldo, Vítor, Pagano, Massanori, Furlan e Vera), secretária (Celinha) e técnicos (Zi, Eduard e Ari).

- Toninho, D. Célia e Sr. Antônio, por sempre nos receber bem na padoca e fazê-la ponto de encontro nos fins de tarde ensolarados de Rio Claro;
- Grande Eco-família rioclarense (vermes, A.A., Eco no buteco, Butecologia...), pela amizade, companheirismo e baladas: Lucas, Lelo, Kojima, Fernandão, Limão, Jerry, Mineiro, Mazinha, Baiano, Virgínia, Camila, Maya, Deinha, Tati, Renata, Lígia Valadinha, Renatão, Rubim, Tubarão, Randap, Camis, Caru, Dri, Carô, Sarinha, Petequinha, Alana, Marcel, Laranja, Pepino, Bel, Dengoso, Bira Boy, Yara, Kelly, Nat balanço, Sílvia, Tininha, Trupico, Olavo, Fábria, Taís, Jahnu, Ana Laura, Jheyne, Salsicha, Samile, Cíntia, Charlie, H. G. Fowler e Mafalda, além do meu primo Neto.
- Irmãos de longa convivência e eterna camaradagem, da nossa Rep. “Casa de Repouso” ou “Casa de Saúde Mental” (nem a gente decide): Fernandão, Kojima e Limão, além do Mussum, é claro;
- Minha mãe Cirlene, minhas irmãs Simone, Maysa e Claryssa, minha madrinha Irani, Sr. Valdir e meu cunhado Rodrigo, pelo incentivo, carinho e amizade. Muito obrigado pela força!!!!!!
- Meu pai Ewvaldo, sempre presente no meu coração e memória;
- Deus, por mais uma etapa cumprida.

Índice

Introdução geral.....	01
Referências bibliográficas.....	04
Capítulo 1: Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo- arbóreo de uma floresta paludosa no município de Rio Claro, SP.....	07
Abstract.....	08
Resumo.....	08
Introdução.....	10
Material e métodos.....	11
Caracterização da área de estudo.....	11
Procedimento de campo e análise dos dados.....	11
Resultados.....	13
Florística e estrutura da comunidade florestal.....	13
Solo.....	14
Similaridade florística entre as florestas paludosas do estado de São Paulo.....	14
Discussão.....	15
Referências bibliográficas.....	20
Anexo – Tabelas e figuras.....	24
Capítulo 2: Efeitos do solo e topografia na composição florística e na distribuição de espécies em uma floresta paludosa no município de Rio Claro, SP.....	33
Abstract.....	34
Resumo.....	34
Introdução.....	36
Material e métodos.....	37
Caracterização da área de estudo.....	37
Caracterização florística e estrutural da comunidade arbustivo-arbórea.....	38
Obtenção dos dados de solo, drenagem e topografia.....	38
Análise dos dados.....	39
Resultados.....	40
Composição florística e estrutural da vegetação.....	40
Variáveis ambientais.....	41
Distribuição das espécies.....	41

Discussão.....	43
Referências bibliográficas.....	47
Anexo – Tabelas e figuras.....	52
Capítulo 3: Comparação florística e estrutural entre uma floresta paludosa e estacional semidecidual em um contínuo florestal no interior do estado de São Paulo.....	57
Abstract.....	58
Resumo.....	58
Introdução.....	60
Material e métodos.....	61
Caracterização da área de estudo.....	61
Procedimento de campo e análise dos dados.....	62
Resultados.....	63
Comparação florística e estrutural entre as duas florestas.....	63
Distribuição das espécies nas fisionomias.....	64
Discussão.....	65
Comparação florística e estrutural.....	65
Distribuição das espécies nas duas fisionomias.....	67
Referências bibliográficas.....	70
Anexo – Tabelas e figuras.....	75
Considerações finais.....	86

Introdução geral

A expansão desordenada da fronteira agrícola no estado de São Paulo, em função do café no início do século passado e da cana-de-açúcar na segunda metade do mesmo século, resultou em uma drástica redução da cobertura florestal no estado (Rodrigues 1992), reduzida a 5% de sua área florestal original, distribuída de forma contínua sobre a Serra do Mar ou em pequenos fragmentos pelo interior do estado (Bertoni & Martins 1987). Outros fatores recentes como fogo, extração seletiva de madeira, expansão imobiliária e construção de barragens para usinas hidrelétricas constituem ainda fortes vetores de pressão e contribuem para a fragmentação dessas florestas.

Em função do elevado grau de fragmentação atual, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos no interior do estado, principalmente a partir da década de 80, buscando um maior conhecimento da composição florística das formações ciliares e das florestas estacionais semidecíduais remanescentes (*e.g.* Gibbs & Leitão-Filho 1978, Gibbs *et al.* 1980, Bertoni *et al.* 1982, Cavassan *et al.* 1984, Bertoni & Martins 1987, Pagano & Leitão-Filho 1987, César & Leitão-Filho 1990, Rodrigues 1992, Torres *et al.* 1994, Salis *et al.* 1995, Silva & Soares 2002, Santos & Kinoshita 2003). Esses estudos têm indicado que os remanescentes florestais resguardam uma grande diversidade de espécies e que as diferenças na composição florística e estrutural dessas florestas estão relacionadas à heterogeneidade ambiental, em função das variações altitudinais e climáticas em uma maior escala (Salis *et al.* 1995, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Scudeller *et al.* 2001) e às condições edáficas e topográficas em trechos contínuos (Rodrigues & Nave 2000, Ruggiero *et al.* 2002).

As formações ciliares, denominação genérica utilizada para designar as fisionomias florestais que ocorrem ao longo dos cursos d'água (Rodrigues & Shepherd 2000), também não foram poupadas, por ocuparem trechos de maior fertilidade em fundos de vale. Essas formações ocorrem em todos os domínios fitogeográficos do Brasil e diferem entre si, pela sua composição taxonômica, em função do domínio, da região e da altitude em que são encontradas (Ab'Saber 2000). Além de proteger as margens dos rios e reservatórios contra os processos erosivos, filtram poluentes como os agrotóxicos (Lima 1989) e constituem-se como refúgio e fonte de alimentos para inúmeros animais. Essas formações têm sido consideradas como corredores extremamente importantes para o movimento da fauna e para a dispersão vegetal ao longo da paisagem (Lima & Zakia 2000).

Dentre as formações ciliares, as florestas paludosas ou matas de brejo (Leitão-Filho 1982) distinguem-se das demais pela presença quase permanente de água na superfície do solo,

em função do afloramento do lençol freático (Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997). Pela ocorrência restrita às áreas de solo encharcado, encontram-se naturalmente fragmentadas (Toninato *et al.* 1998) e bastante vulneráveis à destruição. Torres *et al.* (1994) relataram que essas florestas estão desaparecendo sem que se conheça sua importância para preservação dos recursos hídricos e seus aspectos ecológicos.

Através de estudos florísticos e fitossociológicos, podem ser descritas as relações quantitativas entre as espécies em uma comunidade (Rodrigues & Gandolfi 1996) e fornecidas informações básicas sobre a composição florística e estrutural das florestas (Durigan 1994), o nível de interferência antrópica e o estágio sucessional em que se encontram (Moura 1998). Essas informações podem auxiliar na tomada de medidas para conservação de remanescentes, reintrodução de comunidades vegetais e restabelecimento das suas relações ecológicas.

O presente estudo visa à ampliação do conhecimento florístico-estrutural das florestas paludosas. Para tanto, foi avaliada a composição florística de uma floresta paludosa localizada no município de Rio Claro (SP), tendo por objetivos:

- a comparação florística-estrutural dessa floresta com outras florestas paludosas no estado, buscando identificar semelhanças quantitativas e qualitativas que caracterizem esse tipo de vegetação;
- investigar se a composição florística e a distribuição das espécies na floresta diferenciam-se em função das variações topográficas, do regime hídrico do solo e dos padrões de escoamento da água, verificados no fragmento florestal estudado;
- verificar como as condições hídricas do solo atuam na distribuição das espécies e na estrutura comunitária em um mesmo fragmento florestal, onde se encontram estabelecidas a floresta paludosa e uma floresta estacional semidecídua.

O maior conhecimento ecológico das florestas paludosas pode auxiliar nas medidas de conservação de recursos hídricos e de populações higrófilas, além de oferecer subsídios para recuperação de trechos degradados, cujos solos estejam sujeitos a alagamentos prolongados ao longo do ano.

A floresta paludosa estudada localiza-se na fazenda São José, que abrange parte dos municípios de Rio Claro e Araras (22°22'S e 47°28'W), no interior do estado de São Paulo. A fazenda, com aproximadamente 5000 ha, tem como principal atividade a cultura da cana-de-açúcar. A cobertura florestal é representada por três fragmentos de floresta estacional semidecídua e o maior deles abrange uma área de 230 ha, na qual cerca de 3,5% é ocupado pela floresta paludosa (figura 1).

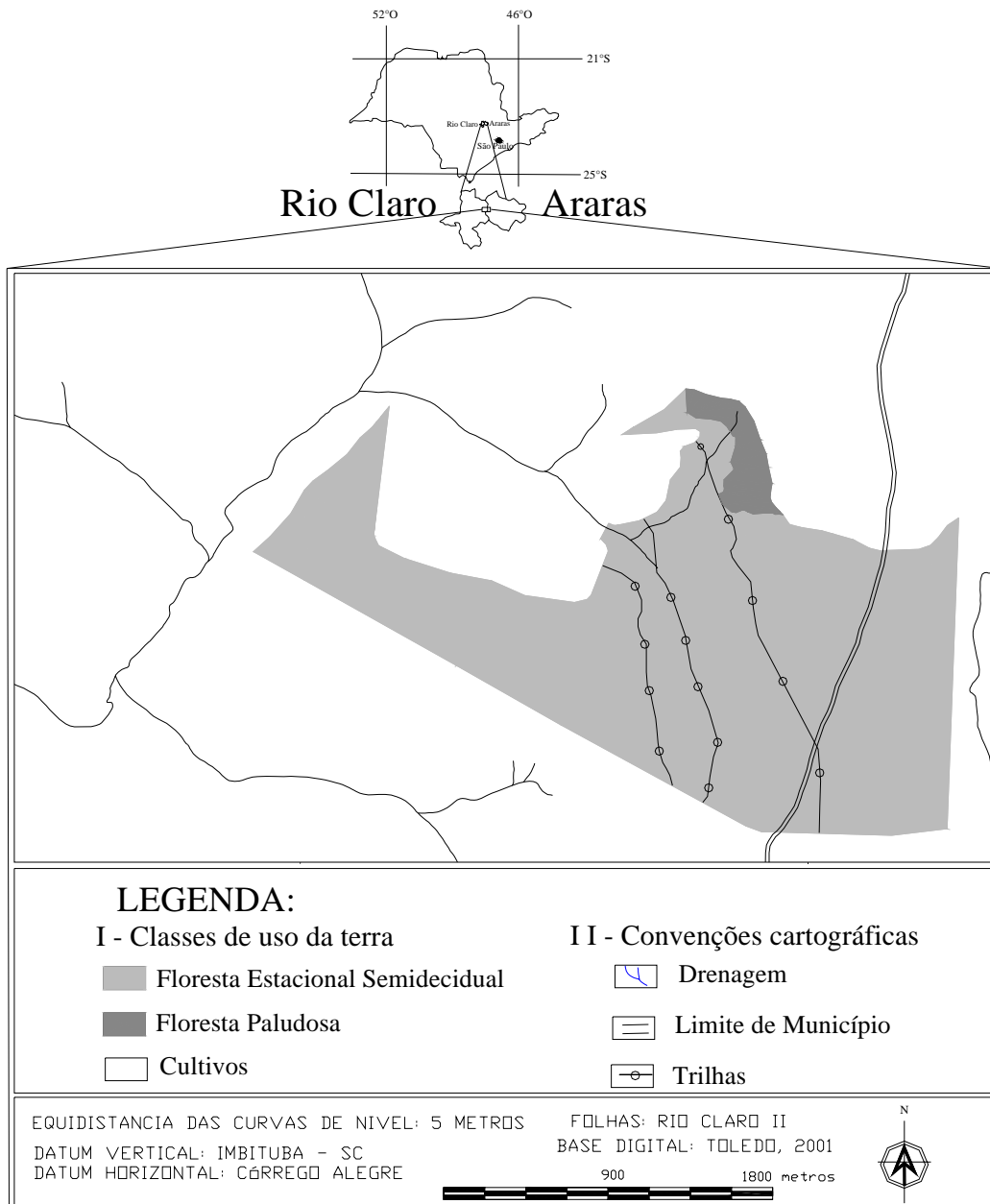


Figura 1: Localização da floresta paludosa em um fragmento de floresta estacional semidecídua na fazenda São José, na divisa dos municípios de Rio Claro e Araras, estado de São Paulo.

Referências bibliográficas

- AB´SABER, A.N. 2000. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.15-25.
- BERTONI, J.E.A., STUBBLEBINE, W.H., MARTINS, F.R., LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). *In* Anais do I Congresso sobre essências nativas. São Paulo. v.1, 563-571.
- BERTONI, J.E.A. & MARTINS, F.R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botanica Brasilica* 1: 17-26.
- CAVASSAN, O., CÉSAR, O., MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 7: 91-106.
- CÉSAR, O. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1990. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila semidecídua na fazenda Barreiro Rico, no Município de Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 50: 133-147.
- DURIGAN, G. 1994. Florística, fitossociologia e produção de folheto em matas ciliares da região oeste do Estado de São Paulo. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- GIBBS, P.E. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1978. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi Guaçu, state of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 151-56.
- GIBBS, P.E., LEITÃO-FILHO, H.F., ABBOTT, R.J. 1980. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 3: 17-22.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R., NAVE, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 139-153.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *In* Anais do I Congresso sobre essências nativas. São Paulo. v.1: 197-206.
- LIMA, W.P. 1989. Função hidrológica da mata ciliar. *In* Anais do I Simpósio sobre mata ciliar (L.M. Barbosa, coord.). São Paulo, SP. Fundação Cargill. p.25-42.
- LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. 2000. Hidrologia de matas ciliares. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.33-44.

- MOURA, L. C. 1998. Um estudo de estrutura de comunidades em fitocenoses originárias da exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal Navarro de Andrade, Rio Claro, SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 34-47.
- RODRIGUES, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. 1992. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. 1996. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 2: 4-15.
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.45-71.
- RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, J.G. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.101-108.
- RUGGIERO, P.G.C., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R., MEIRELLES, S.T. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, southeastern Brazil. *Plant Ecology* 160: 1-16.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, J.G., JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119: 155-164.
- SANTOS, K. & KINOSHITA, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do ribeirão Cachoeira, Município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasilica* 17: 325-341.
- SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R., SHEPHERD, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185-199.

- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no Município de São Carlos, SP. *Acta Botanica Brasilica* 16: 205-216.
- TONIATO, M.T.Z., LEITÃO-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.
- TORRES, R.B, MATTHES, L.A., RODRIGUES, R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 189-194.

CAPÍTULO 1[§]

Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no município de Rio Claro (SP), Brasil

ALOYSIO DE PÁDUA TEIXEIRA^{1,2} & MARCO ANTONIO DE ASSIS¹

Título resumido: Florística e fitossociologia de uma floresta paludosa

§ Na forma de artigo a ser submetido para a Revista Brasileira de Botânica

1.Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Caixa Postal 199, 13506-900 Rio Claro, SP, Brasil.

2.Autor para correspondência: aloysioteixeira@yahoo.com.br

ABSTRACT – (Floristic and phytosociology of the arboreal and shrubby stratum of a swamp forest in Rio Claro (SP), Brazil). The flora and structure of a swamp forest occurring in a declivity in the municipality of Rio Claro (SP), was characterized in order to compare its floristic composition with other swamp forests in the countryside of São Paulo state. The trees (CBH \geq 15 cm) were censused in 45 plots of 10 m x 10 m (0.45 ha). A total of 1,651 living plants in 49 species and 30 families were found. The Shannon Diversity Index (H') for these species was 2.10, whereas the equability (J) was 0.54. The 10 most important species (IV) in the community were *Euterpe edulis*, *Calophyllum brasiliense*, *Talauma ovata*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Protium almecega*, *Calypttranthes concinna*, *Guarea kunthiana*, *Syagrus romanzoffiana*, and *Guarea macrophylla*. The high number of species found in this study can be related with different flooding intensities through the declivity, whereas the low floristic diversity was associated with a high relative density of few species, e.g. *Euterpe edulis* and *Calophyllum brasiliense* that represented 64.7% of all sampled individuals. The floristic comparison between swamp forests showed that: i) *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Protium almecega*, *Styrax pohlii*, *Talauma ovata*, and *Tapirira guianensis* compose an important group of dominating species and determine a structural resemblance between the swamp forests in the countryside of São Paulo state; ii) the floristic composition of these forests is very variable, with a large number of exclusive species in only one forest. The results obtained in this study indicates that each fragment of swamp forest beside being very important for occurrence of the populations associated to hidromorphic soils and presents floristic peculiarities that altogether enhance to harbors the great number of species.

Key words – floristic, phytosociology, swamp forest, tropical forest

RESUMO – (Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no município de Rio Claro (SP), Brasil). Foi feita a caracterização florística e estrutural de uma floresta paludosa, estabelecida sobre um declive acentuado, no município de Rio Claro (SP), com a utilização de 45 parcelas de 10 m x 10 m. Todos os indivíduos com PAP \geq 15 cm foram amostrados e identificados. Foram encontrados 1.651 indivíduos vivos, pertencentes a 49 espécies e 30 famílias. O índice de diversidade (H') para as espécies foi de 2,10 e a equabilidade (J) foi de 0,54. As espécies mais importantes (em VI) foram *Euterpe edulis*, *Calophyllum brasiliense*, *Talauma ovata*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Protium almecega*, *Calypttranthes concinna*, *Guarea kunthiana*,

Syagrus romanzoffiana e *Guarea macrophylla*. O elevado número de espécies, em comparação com as outras florestas paludosas, pode ser atribuído aos diferentes períodos de saturação hídrica determinados pelo desnível topográfico, enquanto a baixa diversidade florística é consequência da elevada densidade relativa de poucas espécies, como *Euterpe edulis* e *Calophyllum brasiliense*, que representaram 64,7% dos indivíduos amostrados. A comparação florística e estrutural entre florestas paludosas indicou que: i) *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Protium almecega*, *Styrax pohlii*, *Talauma ovata* e *Tapirira guianensis* constituem um importante grupo de espécies que ocorrem como dominantes nas comunidades e definem uma estrutura semelhante entre as florestas paludosas do interior paulista; ii) a composição florística dessas florestas mostrou-se muito variada, com um elevado número de espécies exclusivas de cada fragmento estudado. Os resultados sugerem que cada fragmento de floresta paludosa, além de garantir a sobrevivência local das principais populações associadas a solos hidromórficos, apresenta peculiaridades florísticas que, somadas, resguardam um grande número de espécies.

Palavras chave – fitossociologia, floresta higrófila, floresta paludosa, florística

Introdução

Florestas paludosas, também denominadas de florestas latifoliadas higrófilas ou matas de brejo, são florestas estabelecidas sobre solos hidromórficos, com presença quase permanente de água na superfície do solo em função do afloramento do lençol freático (Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997). Pela ocorrência restrita às áreas de solo encharcado, encontram-se naturalmente fragmentadas, constituindo-se florestas perenifólias (Leitão-Filho 1982), com peculiaridades florísticas e estruturais, diferenciando-se de outras formações que também estão presentes no entorno de cursos d'água, mas fora da condição de solo encharcado por longos períodos, como as florestas ripárias e estacionais semidecíduas (Torres *et al.* 1994, Toniato *et al.* 1998).

As florestas paludosas sofreram intenso processo de devastação no estado de São Paulo e estão desaparecendo sem que se conheça sua importância para a preservação de recursos hídricos e seus aspectos ecológicos (Torres *et al.* 1994). A ocupação agrícola das várzeas e a construção de usinas hidrelétricas (Ivanauskas *et al.* 1997), além de outros fatores de degradação como fogo, extração seletiva de madeira e a expansão imobiliária contribuem para a redução dessas florestas tão peculiares e pouco estudadas no Brasil.

No estado de São Paulo, os estudos sobre as florestas paludosas resumem-se aos relatos da composição florística e da estrutura fitossociológica nos municípios de Campinas (Torres *et al.* 1994, Toniato *et al.* 1998), Brotas (Costa *et al.* 1997, Marques *et al.* 2003), Itatinga (Ivanauskas *et al.* 1997) e Agudos (Paschoal & Cavassan 1999); da estrutura e da dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* em Brotas (Marques & Joly 2000a) e das variações fenológicas nos diferentes componentes da vegetação (desde herbáceas até arbóreas) em Campinas (Spina *et al.* 2001). Nesses estudos ficam evidentes as menores riqueza e diversidade de espécies dessa formação em comparação com outras formações ribeirinhas menos suscetíveis ao encharcamento do solo, a heterogeneidade florística entre fragmentos e a similaridade estrutural em função da prevalência de algumas poucas espécies, usualmente comuns aos diversos remanescentes.

Considerando a carência de trabalhos relacionados às florestas paludosas e a devastação dessas florestas antes de seu melhor conhecimento, o presente estudo visou à ampliação do conhecimento florístico-estrutural da formação, através da caracterização da flora e da estrutura fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa localizada no município de Rio Claro – SP. Sabendo-se que essa floresta ocupa um trecho de declividade acentuada, situação que a diferencia dos demais remanescentes até então estudados, e que essa

situação lhe confere maior heterogeneidade espacial com relação aos padrões de drenagem e encharcamento hídrico do solo, foi investigado se a formação estudada mostra-se semelhante às demais florestas paludosas, caracterizadas pelo predomínio estrutural de poucas espécies, e se a composição florística repete os níveis de dissimilaridade em comparação com os demais estudos.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo – A floresta estudada localiza-se na fazenda São José (22°22' S e 47°28' W), que abrange uma porção do município de Rio Claro e uma porção do município de Araras – SP. O clima da região enquadra-se no tipo “Cwa” de Köppen. A temperatura do mês mais frio varia entre 3 e 18 °C, e no mês mais quente a temperatura média é superior a 22 °C. Nos meses mais secos, de abril a setembro, ocorrem precipitações entre 180 e 200 mm, enquanto na estação chuvosa, de outubro a março, ocorrem precipitações ao redor de 1200 mm (Pagano & Leitão-Filho 1987).

A floresta paludosa localiza-se no interior de um remanescente de floresta estacional semidecídua de aproximadamente 230 hectares, que apresenta dossel de 7 a 15 m de altura, indivíduos emergentes de até 30 m e o segundo estrato inferior a 7 m; o estrato herbáceo é representado por ervas e indivíduos jovens dos estratos superiores e as lianas são muito abundantes, principalmente nas bordas e clareiras naturais (Pagano *et al.* 1987, 1995).

A floresta paludosa é representada por uma pequena mancha de vegetação, com aproximadamente oito hectares, que ocupa um trecho com declividade média de 10%, entre as cotas de 630 e 650 m. Nessa área, muitos canais naturais de drenagem escoam da porção mais elevada da topografia para as cotas mais baixas, formando uma rede de drenagem direcionada para o ribeirão Claro. A presença de água superficial, ocasionando o encharcamento do solo, confere ao ambiente o aspecto geral conhecido como “brejo”. Neste caso, a estratificação da vegetação não é evidente e o estrato herbáceo-subarbustivo, pouco conspícuo em função do escoamento superficial da água no solo, é representado por *Costus spiralis*, *Blechnum brasiliense*, *Psychotria* spp., entre outras espécies, além de indivíduos jovens das espécies dos estratos superiores.

Procedimento de campo e análise dos dados – Para caracterização do estrato arbustivo-arbóreo da floresta paludosa utilizou-se o método de parcelas (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram alocadas 45 parcelas medindo 10 m x 10 m, totalizando 0,45 ha de área amostrada,

distribuídas em três blocos de 15 parcelas contíguas posicionados ao longo do desnível topográfico (figura 1), visando abranger diferentes condições ambientais. Um primeiro bloco de amostragem foi delimitado na cota mais baixa da floresta paludosa, onde a água aflora e flui, temporariamente, em muitos canais de drenagem; o segundo bloco foi instalado na cota intermediária da topografia, onde a saturação hídrica do solo também é temporária; o último bloco ocupou a cota mais alta em que a floresta está situada, onde há afloramento permanente de água do lençol freático. Nos dois primeiros blocos, o período de saturação hídrica do solo, observado no decorrer do ano de 2003, foi de seis meses, visto que quase todos os canais de drenagem secaram, nesses trechos, durante os meses de maio a outubro.

Nas parcelas, foram amostrados os indivíduos com PAP (perímetro à altura do peito) maior ou igual a 15 cm. Conforme a metodologia adotada por Ivanauskas *et al.* (1997) e Romagnolo & Souza (2000), os indivíduos perfilhados abaixo de 1,3 m foram incluídos quando pelo menos uma das ramificações apresentou $PAP \geq 15$ cm, sendo as demais ramificações utilizadas para o cálculo das áreas basais. Cada indivíduo foi numerado com plaqueta de alumínio, medido (PAP e altura) e identificado por meio de chaves de identificação, auxílio de especialistas e comparação com materiais do Herbário Rioclarense (HRCB). Foi adotado o sistema de classificação de Cronquist (1988).

Como descritores fitossociológicos foram utilizados os valores relativos de densidade, frequência e dominância, o Índice de Valor de Importância (VI) (Matteucci & Colma 1982), o índice de diversidade de Shannon & Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J) (Brower & Zar 1984). Esses descritores foram calculados pelo programa Fitopac (Shepherd 1994).

Os solos foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa 1999) e a camada superficial do solo foi caracterizada por meio de análises químicas. Foi coletada uma amostra composta por nove subamostras em cada parcela, a uma profundidade de 0 a 20 cm. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Química de Solo e Planta, do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar, Campus de Araras, tendo sido calculados os teores de Potássio (K), Magnésio (Mg), Cálcio (Ca), Alumínio (Al) e Fósforo (P); matéria orgânica (M.O.), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação por bases (V%); acidez potencial ($H+Al$), saturação por alumínio (m%) e pH.

Visando a caracterização florística das florestas paludosas do estado de São Paulo foi analisada a similaridade florística entre a floresta paludosa da fazenda São José e outros sete fragmentos de floresta paludosa, pelo índice de Jaccard (Müller-Dombois & Ellenberg 1974) e pela construção de um dendrograma baseado na média de grupo (UPGMA), sendo utilizados

dados de presença e ausência das espécies de cada fragmento. Nesta comparação, foram eliminados os taxa com identificação apenas nos nível de gênero e família, e revistas as sinonímias. De 149 espécies arbustivo-arbóreas restantes, 104 espécies foram excluídas das análises por ocorrerem em apenas um fragmento, tendo em vista que espécies exclusivas não contribuem para a avaliação da similaridade florística entre áreas (Kent & Coker 1999).

Resultados

Florística e estrutura da comunidade florestal - Foram quantificados 1785 indivíduos, sendo 134 mortos em pé e 1651 vivos, pertencentes a 49 espécies e 30 famílias (tabela 1). A densidade total foi estimada em 3669 indivíduos.ha⁻¹, enquanto a área basal total foi de 21,76 m², equivalente a 48,36 m².ha⁻¹. O Índice de Shannon (H') para as espécies foi de 2,10 e o valor de equabilidade (J) foi de 0,54.

Apesar da estratificação ser pouco evidente, muitos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata* compõem o dossel floresta estudada, com altura entre 11 e 14 m. Essas duas espécies, juntamente com *Cedrela odorata*, atingem altura superior a 20 m e desatacam-se na comunidade com indivíduos emergentes. Outras espécies como *Euterpe edulis*, *Dendropanax cuneatum* e *Calyptranthes concinna* são muito abundantes no segundo estrato, com altura entre seis e 10 m. As espécies mais importantes na comunidade (em VI), com suas respectivas abundâncias, foram: *Euterpe edulis* (680 indivíduos), *Calophyllum brasiliense* (389), *Talauma ovata* (126), *Cedrela odorata* (29), *Dendropanax cuneatum* (58), *Protium almecega* (53), *Calyptranthes concinna* (56), *Guarea kunthiana* (29), *Syagrus romanzoffiana* (25) e *Guarea macrophylla* (24) (tabela 2). *E. edulis* destacou-se principalmente pelo elevado valor de densidade relativa, já que foi a espécie mais abundante na comunidade, e pela frequência relativa. *C. brasiliense* destacou-se principalmente pela dominância relativa, mas também apresentou elevados valores de densidade e frequência relativas. Essas duas espécies representaram, juntas, 64,7% dos indivíduos amostrados e cerca de 50% do VI. *T. ovata* apresentou elevados valores nos três descritores que constituem o VI e *C. odorata*, com apenas 29 indivíduos, deteve o quarto maior VI em função do grande porte de seus indivíduos, refletido na dominância relativa. *D. cuneatum*, *P. almecega*, *C. concinna*, *G. kunthiana* e *G. macrophylla* destacaram-se pela densidade e frequência relativas, enquanto *S. romanzoffiana* ocorreu com alta dominância e densidade.

O VI acumulado pelas 10 principais espécies da comunidade foi de 81%. Essas espécies também foram as mais abundantes e perfizeram 89% da densidade total. Esses altos valores

indicam um baixo número de espécies que se destacaram na comunidade e concentraram um elevado número de indivíduos.

As famílias com maior riqueza específica foram Euphorbiaceae (oito espécies), Meliaceae (seis), Myrtaceae (quatro), Arecaceae (três), Clusiaceae e Mimosaceae (duas). As demais famílias (80%) estão representadas por apenas uma espécie. As famílias com maiores valores de importância foram Arecaceae (26,8%), Clusiaceae (25,2%), Magnoliaceae (9,5%), Meliaceae (9,4%), Myrtaceae e Araliaceae (5,3%), além de Burseraceae (4,3%) (figura 2), principalmente em função do grande número de indivíduos de uma só espécie, como *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Dendropanax cuneatum* (Araliaceae) e *Protium almecega* (Burseraceae). As 10 famílias mais importantes, em função do VI, somaram 90,8% do valor total.

Solo – Nos blocos estabelecidos nas cotas intermediária e inferior observam-se Gleissolos Háplicos Ta Distróficos típicos (Embrapa 1999), que compreendem solos hidromórficos, com horizonte glei mineral, textura muito argilosa e cor cinzenta decorrente da presença de Fe reduzido. Os solos amostrados na cota mais alta da floresta foram classificados como Neossolos Flúvicos Tb Distróficos gleicos (Embrapa 1999), que correspondem a solos aluviais, que recobrem solos subsuperficiais (páleo Gleissolos). Nesse trecho, observa-se transporte e depósito de material da cota mais alta, externa ao fragmento, onde se encontra uma estrada e cultivo de cana-de-açúcar.

De forma geral, os solos mostraram-se muito ácidos, com pH entre 3,7 e 4,3, em 78% das parcelas (35 parcelas), e ácidos (pH entre 4,4 e 5,0) nas outras 10 parcelas (tabela 3). Os teores de nutrientes foram baixos, assim como a concentração de matéria orgânica (M.O.) e os valores de soma de bases (SB). A saturação por bases (V%) variou de muito baixa a baixa (solo distrófico) em 87% das análises (39 parcelas), enquanto as outras seis parcelas foram classificadas como eutróficas (V% igual ou superior a 50%). As variações espaciais do ambiente e do componente biótico serão abordadas no capítulo seguinte.

Similaridade florística entre as florestas paludosas no interior do estado de São Paulo – A classificação hierárquica aglomerativa indicou a formação de dois grupos no nível próximo de 25% de fusão (figura 3), além de um fragmento que se manteve isolado dos demais (Itatinga). Das florestas comparadas (tabela 4), as que obtiveram a maior similaridade florística foram os dois fragmentos estudados por Toniato *et al.* (1998) no município de Campinas e, secundariamente, estes com o presente estudo.

Das 45 espécies utilizadas para os cálculos de similaridade florística entre as florestas, *Calophyllum brasiliense*, *Cecropia pachystachya*, *Dendropanax cuneatum*, *Protium almecega*, *Talauma ovata*, *Tapirira guianensis* e *Styrax pohlii* ocorreram em 100% das áreas analisadas. Além delas, *Cedrela odorata*, *Citronella gongonha*, *Guarea macrophylla* e *Pera obovata*, também se mostraram muito freqüentes, por ocorrerem em pelo menos 75% das áreas.

Discussão

O número de espécies encontradas no presente estudo (49 espécies) foi inferior ao observado em Brotas (51 espécies), por Marques *et al.* (2003), porém superior aos demais valores encontrados em outras florestas paludosas do estado de São Paulo, que variaram de 33 (Torres *et al.* 1994, Costa *et al.* 1997) a 41 espécies (Toniato *et al.* 1998). Esses valores devem ser comparados com ressalvas, pois são positivamente correlacionados com o tamanho das amostras (Magurram 1988, Melo *et al.* 2003), que foi muito variado nos diferentes levantamentos. O critério para a inclusão dos indivíduos também influencia o número de espécies amostradas, o que pode ter sido responsável pelo alto número de espécies observadas em dois remanescentes de Campinas por Toniato *et al.* (1998) (36 e 41 espécies), apesar das menores áreas de amostragem (0,1 ha em cada floresta). Entretanto, os maiores valores encontrados em Brotas e Rio Claro podem estar correlacionados com a maior heterogeneidade espacial desses remanescentes. Segundo Marques *et al.* (2003), várias espécies foram registradas em Brotas devido às diferenças nos teores de umidade no solo, que se devem às variações topográficas. No presente estudo, variações quanto à saturação hídrica também são condicionadas pelas diferenças topográficas ao longo da encosta e 26 espécies (53%) foram verificadas apenas nos Gleissolos Háplicos, temporariamente inundados, enquanto três espécies (6%) foram amostradas apenas nos Neossolos Flúvicos, permanentemente saturados. Diversos estudos têm demonstrado que variações florísticas em trechos contínuos nas zonas ciliares são geralmente relacionadas com variações no regime de inundação, como duração do evento e altura da lâmina da água, condicionadas principalmente pela topografia (Conner *et al.* 1981, Dunn & Stearns 1987, Ferreira & Stohlgren 1999, Ferreira 2000, Cattanio *et al.* 2002).

A diversidade de espécies ($H' = 2,10 \text{ nats.indivíduo}^{-1}$) foi a mais baixa dentre os estudos que avaliaram esse descritor nas florestas paludosas no interior paulista, provavelmente em função do baixo valor de equabilidade (0,54) refletido pela alta dominância ecológica de poucas espécies como *Euterpe edulis* e *Calophyllum brasiliense*. Tanto a riqueza florística quanto a diversidade de espécies observadas nas florestas paludosas mostraram-se mais baixas

que os valores de outras formações como florestas ripárias (Rodrigues 1992, Oliveira-Filho 1994) e estacionais semidecíduas (Cavassan *et al.* 1984, Pagano & Leitão-Filho 1987, Araújo *et al.* 1997, Rodrigues *et al.* 2003, Souza *et al.* 2003). Nessas formações vegetacionais os valores de diversidade foram quase sempre superiores a 3,0, muitas vezes superando 4,0 $\text{nats.indivíduo}^{-1}$. Os baixos valores de diversidade encontrados nas florestas paludosas são consequência não apenas do número restrito de espécies, mas também do pequeno número de espécies dominantes, que concentram a grande maioria dos indivíduos amostrados e determinam a estrutura dessas florestas.

Segundo Ferreira & Stohlgren (1999), a combinação de uma baixa riqueza específica e alta densidade de indivíduos de algumas populações sugere que a colonização potencial seja alta em áreas sujeitas a saturação hídrica do solo, porém para as poucas espécies que toleram a inundação. Com a saturação do solo nesses ambientes, a baixa difusão de oxigênio na água causa diminuição da troca gasosa entre o solo e a atmosfera (Lobo & Joly 2000, Ferreira & Ribeiro 2001). As condições químicas e físicas do solo são alteradas (Ferreira & Ribeiro 2001) e comprometem a capacidade de germinação, estabelecimento e desenvolvimento de muitas espécies, exigindo adaptações morfológicas, anatômicas, fisiológicas e bioquímicas nas plantas (Lobo & Joly 2000).

Trabalhos experimentais têm demonstrado que as sementes de algumas espécies, como *Sesbania virgata* (quando escarificada) e *Inga affinis* germinam mesmo quando submersas e originam plântulas que se desenvolvem sob a água (Lobo & Joly 2000). Embora *Talauma ovata* e *Calophyllum brasiliense*, muito freqüentes nas florestas paludosas, apresentam-se com indivíduos jovens tolerantes a longos períodos de inundação, as sementes dessas espécies não germinam submersas ou em solos hidricamente saturados (Lobo & Joly 1996, Marques & Joly 2000b). Nesse caso, a perpetuação é garantida pelo fato das sementes serem dispersas para microsítios secos. Enquanto pássaros dispersam, na estação seca, as sementes de *T. ovata* para sítios bem drenados propícios à germinação (Lobo & Joly 1996), as de *C. brasiliense*, além da dispersão por morcegos (Scarano *et al.* 1997), apresentam hidrocoria e não perdem a viabilidade por um período suficientemente necessário para que o nível da água abaixe (Lobo & Joly 2000b). Essas e outras adaptações poderiam explicar a elevada densidade populacional de algumas espécies que sobrevivem nesses ambientes estressantes.

Das espécies verificadas no presente estudo como muito freqüentes nas florestas paludosas, *Calophyllum brasiliense* e *Protium almecega* ocuparam sempre as primeiras posições em importância nas comunidades, enquanto *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Talauma ovata*, *Tapirira guianensis* e *Styrax pohlilii* destacaram-se na maior parte

dos estudos. Todas essas espécies constituem um importante grupo que define uma estrutura semelhante entre as florestas paludosas do interior paulista, caracterizada pela existência de poucas espécies que concentram muitos indivíduos na comunidade. A semelhança estrutural já foi destacada por Costa *et al.* (1997), em função da ocupação de porções bem definidas da paisagem, sujeitas a um longo período de saturação hídrica na superfície do solo ao longo do ano.

Euterpe edulis, espécie mais importante da comunidade paludosa da fazenda São José, também foi encontrada nas florestas paludosas de Itatinga (Ivanauskas *et al.* 1997) e Agudos (Paschoal & Cavassan 1999), porém com baixa densidade de indivíduos. A maior densidade da espécie no presente estudo pode estar relacionada com a maior proteção da mancha brejosa pela floresta semidecídua. A possível ausência da espécie nas demais florestas paludosas estudadas no estado pode ser consequência da exploração antrópica, devido ao seu valor comercial (Paschoal & Cavassan 1999).

As famílias Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae, Moraceae e Myrtaceae mostraram-se com maior riqueza de espécies na maioria dos estudos comparados. Quando considerados os valores de importância ou cobertura das famílias (VI e VC, respectivamente), Clusiaceae, Magnoliaceae, Burseraceae e Meliaceae, além de mostrarem-se importantes na fazenda São José, destacaram-se também em todos os demais estudos que consideraram tais descritores (Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997, Toniato *et al.* 1998). A importância das três primeiras famílias ocorreu sempre em função da importância de *Calophyllum brasiliense*, *Talauma ovata* e *Protium almecega*, respectivamente, enquanto Meliaceae destacou-se em função da contribuição de algumas espécies que, juntas, somam altos valores que determinam a importância da família. Dessa forma, a caracterização das famílias das florestas paludosas pode ser feita pelas mais ricas em espécies (Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae e Myrtaceae) e pelas mais importantes em VI ou VC (Clusiaceae, Magnoliaceae e Burseraceae), além de Meliaceae que se enquadra nos dois casos.

A família Arecaceae, mais importante na fazenda São José, é componente importante das florestas de várzea dos rios amazônicos, onde pode ser encontrada com grande dominância nas áreas mais inundadas. Nessas florestas, *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Mauritia flexuosa*, entre outras, assumem grande destaque na vegetação (Cattaiano *et al.* 2002).

Apesar de um grupo característico de espécies e famílias amplamente dominantes em número de indivíduos, a composição florística das florestas paludosas mostrou-se muito variada, com particularidades definidas pelo altíssimo número de espécies exclusivas encontradas nos fragmentos estudados (70% do total de espécies). Apesar de pouco

contribuírem para a estrutura dessas florestas, visto que suas densidades variaram de 1,4% (Toniato *et al.* 1998) a 22,7% (Marques *et al.* 2003) dos indivíduos amostrados, essas espécies atribuem uma grande heterogeneidade à flora dessas formações e, no conjunto, promovem o aumento da diversidade.

A contribuição da vegetação do entorno à flora das florestas paludosas já foi destacada em estudos anteriores (Costa *et al.* 1997, Ivanauskas *et al.* 1997, Toniato *et al.* 1998), o que pode explicar essas particularidades florísticas observadas. A análise de similaridade florística evidenciou a importância da matriz vegetacional circundante na composição de espécies das florestas paludosas, visto que as maiores similaridades foram observadas entre as florestas paludosas estudadas no Distrito de Barão Geraldo, em Campinas (Toniato *et al.* 1998), e destas com o presente estudo. Próximo aos dois fragmentos de Campinas, existe a Reserva Biológica de Santa Genebra que, como na fazenda São José, abriga um grande remanescente de floresta estacional semidecídua. É importante salientar que os estudos avaliados situam-se em uma porção muito restrita do estado, sujeita a regimes semelhantes de chuva e temperatura e, portanto, as variações climáticas não seriam determinantes para a diferenciação florística dessas áreas, como verificado para outras formações vegetacionais no estado (Salis *et al.* 1995, Scudeller *et al.* 2001, Durigan *et al.* 2003). Propriedades edáficas e estágio sucessional também podem influenciar esse tipo de análise (Torres *et al.* 1997), entretanto a escassez de dados relacionados a essas variáveis não possibilita essa avaliação. Como as florestas paludosas ocorrem em diferentes domínios vegetacionais (*e.g.* floresta ombrófila densa e cerrados), determinados pelas variações climáticas e edáficas, inferências melhores fundamentadas em relação à flora dessas florestas necessitam de um maior número de estudos nessas formações, em diferentes porções do estado, com distintas condições de temperatura, precipitação, altitude, latitude e longitude, ressaltando-se também a importância da caracterização dos solos em novos estudos.

Com relação aos solos, a baixa fertilidade (solos distróficos) e a elevada acidez encontradas sob a floresta paludosa estudada, também foram observadas nas florestas paludosas de Campinas (Torres *et al.* 1994, Toniato *et al.* 1998) e Agudos (Paschoal & Cavassan 1999). Entretanto, os solos da floresta paludosa da fazenda São José não se mostraram ricos em matéria orgânica como observado por Toniato *et al.* (1998) e Paschoal & Cavassan (1999). A diferença nos teores de matéria orgânica pode estar associada aos diferentes grupos de solo observados nessas florestas. Em Agudos, os solos foram classificados como orgânicos (Organossolos).

O expressivo valor de área basal da comunidade estudada ($48,36 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$), quando comparado aos fragmentos de floresta paludosa estudados em Campinas ($31,96$ e $32,99 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$) por Toniato *et al.* (1998), pode estar associado aos Gleissolos Háplicos identificados na maior parte da floresta estudada. Segundo Jacomine (2000), as florestas paludosas estabelecidas sobre esse grupo de solo apresentam árvores mais grossas e com porte mais elevado quando comparadas às comunidades paludosas estabelecidas sobre Organossolos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos. A ausência de dados sobre a área basal nos demais estudos envolvendo florestas paludosas não permite comparações mais apuradas.

As áreas que garantem a perpetuação do palmitreiro *E. edulis* estão restritas principalmente às Unidades de Conservação, portanto a floresta paludosa estudada mostra-se como importante área para a ocorrência da espécie no interior paulista. Outras espécies típicas de florestas paludosas, como *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Protium almecega* e *Talauma ovata*, têm ocorrência quase restrita a esse tipo de ambiente, onde ocorrem com grande densidade de indivíduos. Embora ocorram eventualmente em florestas mais secas, não são bem representadas nestes ambientes. Além de garantir a ocorrência das principais populações associadas a solos hidromórficos, cada fragmento de floresta paludosa apresenta peculiaridades florísticas que, somadas, resguardam um grande número de espécies. Portanto, é necessária a conservação do fragmento estudado na fazenda São José e do maior número possível de remanescentes de florestas paludosas situadas no interior paulista, independentemente do tamanho da área que ocupam.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, G.M. GUIMARÃES, A.J.M., NAKAJIMA, J.N. 1997. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, Bosque John Kennedy, Araguari, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 67-77.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown Pub, Dubuque.
- CATTAIANO, J.H., ANDERSON, A.B., CARVALHO, M.S. 2002. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 419-430.
- CAVASSAN, O., CÉSAR, O., MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 7: 91-106.
- CONNER, W.H., GOSSELINK, J.G. & PARRONDO, R.T. 1981. Comparison of the vegetation of three Louisiana swamp sites with different flooding regimes. *American Journal of Botany* 68:320-331.
- COSTA, F.R.C., SCHLITTLER, F.H.M., CESAR, O., MONTEIRO, R. 1997. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um remanescente de brejo no município de Brotas, SP. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 40: 263-270.
- CRONQUIST, A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. Bronx: New York Botanical Garden, New York.
- DUNN, C.P. & STEARNS, F. 1987. A comparison of vegetation and soils in floodplain and basin forested wetlands of southeastern Wisconsin. *American Midland Naturalist* 118:375-384.
- DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F., FRANCO, G.A.D.C., BRIDGEWATER, S. & RATTER, J.A. 2003. The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil *Edinburgh Journal of Botany* 60: 217-241.
- EMBRAPA 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- FERREIRA, L.V. & STOHLGREN, T.J. 1999. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in Central Amazonia. *Oecologia* 120:582-587.
- FERREIRA, L.V. 2000. Effects of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forests: implications for future design of protected areas. *Biodiversity and Conservation* 9:1-14.

- FERREIRA, J.N., RIBEIRO, J.F. 2001. Ecologia da inundação em matas de galeria. *In* Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Souza-Silva, eds.). Embrapa. Planaltina, DF. p.425-451.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R., NAVE, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 139-153.
- JACOMINE, P.K.T. 2000. Solos sob matas ciliares. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. pp. 27-31.
- KENT, M. & COKER, P. 1999. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. J. Wiley, London.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *In* Anais do I Congresso sobre essências nativas. São Paulo. v.1: 197-206.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1996. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Talauma ovata* St. Hil. (Magnoliaceae), uma espécie típica de matas de brejo. *Revista Brasileira de Botânica* 19: 35-40.
- LOBO, P.C., JOLY, C.A. 2000. Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. pp. 143-157.
- MAGURRAM, A.E. 1888. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University, Princeton.
- MARQUES, M.C.M., JOLY, C.A. 2000a. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 107-112.
- MARQUES, M.C.M., JOLY, C.A. 2000b. Germinação e crescimento de *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), uma espécie típica de florestas inundadas. *Acta Botanica Brasilica* 14: 113-120.
- MARQUES, M.C.M., SILVA, S.M., SALINO, A. 2003. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do Rio Jacaré-pepira, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 495-506.
- MATTEUCCI, S.D., COLMA, A. 1982. *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Washington, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.
- MELO, A.S., PEREIRA, R.A.S., SANTOS, A.J., SHEPHERD, G.J., MACHADO, G., MEDEIROS, H.F. & SAWAYA, R.J. 2003. Comparing species richness among

- assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? *Oikos* 101:398-410.
- MULLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley and Sons.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F., SHEPHERD, G.J. 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 49-61.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 34-47.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F., CAVASSAN, O. 1995. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua - Rio Claro -estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 241-258.
- PASCHOAL, M. E. S., CAVASSAN, O. 1999. A flora arbórea da mata de brejo do ribeirão do Pelintra, Agudos, SP. *Naturalia* 24: 171-191.
- RODRIGUES, L.A., CARVALHO, D.A., OLIVEIRA FILHO, A.T, BOTREL, R.T., SILVA, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. *Acta Botanica Brasilica* 17: 71-87.
- RODRIGUES, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- ROMAGNOLO, M.B. & SOUZA, M.C. 2000. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto rio Paraná, Taquaruçu, MS. *Acta Botanica Brasilica* 14:163-174.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, J.G. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119:155-164.
- SCARANO, F.R., RIBEIRO, K.T., MORAES, L.F.D., LIMA, H.C. 1997. Plant establishment on flooded and unflooded patches of a freshwater swamp forest in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14: 793-803.
- SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPHERD, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152:185-199.

- SHEPHERD, G.J. 1994. Fitopac. Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.T., NOGUEIRA, P.E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O., NÓBREGA, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. *In* Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Souza-Silva, eds.). Embrapa. Planaltina, DF. p.143-191.
- SOUZA, J.S., ESPÍRITO-SANTO, F.D.B., FONTES, M.A.L., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras - MG. *Revista Árvore* 27: 185-206.
- SPINA, A.P., FERREIRA, W.M., LEITÃO-FILHO, H.F. 2001. Floração, frutificação e síndrome de dispersão de uma comunidade de brejo na região de Campinas (SP). *Acta Botanica Brasílica* 15: 349-368.
- TONIATO, M. T.Z., LEITÃO-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.
- TORRES, R.B, MATTHES, L.A.F., RODRIGUES, R.R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 189-194.

Tabela 1: Lista das espécies arbustivo-arbóreas, por ordem alfabética de famílias, encontradas na floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP.

Famílias	Espécies
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart. <i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr. <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns
Burseraceae	<i>Protium almecega</i> L. Marchand
Caesalpiniaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. <i>Clusia criuva</i> Cambess.
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp. <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. <i>Croton floribundus</i> Spreng. <i>Croton piptocalyx</i> Müll. Arg. <i>Croton urucurana</i> Baill. <i>Pera obovata</i> (Klotzch) Baill. <i>Phyllanthus</i> sp. <i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.
Flacourtiaceae	<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler.
Icacinaceae	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A. Howard
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A. St.Hill
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L. <i>Guarea kunthiana</i> C. DC.

Tabela 1 (cont.)

Famílias	Espécies
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.
	<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.
Mimosaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.
	<i>Inga striata</i> Benth.
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.
Myrsinaceae	<i>Ardisia ambigua</i> Mart.
Myrtaceae	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.
	<i>Eugenia florida</i> DC.
	<i>Eugenia dodoneifolia</i> Cambess.
	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.
Oleaceae	<i>Cheilanthes</i> sp.
Rubiaceae	<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A. DC.
Tiliaceae	<i>Luehea</i> cf. <i>divaricata</i> Mart.

Tabela 2: Descritores fitossociológicos das espécies da floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP, considerando o PAP \geq 15cm. NI = Número de indivíduos; A = Número de amostras (parcelas) em que a espécie ocorreu; DR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa; FR = Frequência relativa; VI = Índice de valor de importância (%).

Espécies	NI	A	DR	DoR	FR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	680	44	41,19	21,95	10,73	24,62
<i>Calophyllum brasiliense</i>	389	42	23,56	39,81	10,24	24,54
<i>Talauma ovata</i>	126	37	7,63	9,98	9,02	8,88
<i>Cedrela odorata</i>	29	16	1,76	8,36	3,9	4,67
<i>Dendropanax cuneatum</i>	58	29	3,51	3,15	7,07	4,58
<i>Protium almecega</i>	53	27	3,21	1,84	6,59	3,88
<i>Calyptanthus concinna</i>	56	23	3,39	0,74	5,61	3,25
<i>Guarea kunthiana</i>	29	19	1,76	0,52	4,63	2,30
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	25	13	1,51	1,96	3,17	2,21
<i>Guarea macrophylla</i>	24	18	1,45	0,36	4,39	2,07
<i>Eugenia florida</i>	21	13	1,27	1,69	3,17	2,05
<i>Trichilia pallida</i>	22	15	1,33	0,36	3,66	1,78
<i>Styrax pohlii</i>	15	11	0,91	1,17	2,68	1,59
<i>Ficus obtusiuscula</i>	16	11	0,97	0,98	2,68	1,54
<i>Tapirira guianensis</i>	8	8	0,48	1,64	1,95	1,36
<i>Inga striata</i>	9	8	0,55	0,73	1,95	1,07
<i>Citronella gongonha</i>	9	7	0,55	0,72	1,71	0,99
<i>Tabebuia umbellata</i>	6	5	0,36	0,95	1,22	0,84
<i>Geonoma brevispatha</i>	11	5	0,67	0,10	1,22	0,66
<i>Alchornea glandulosa</i>	5	5	0,3	0,32	1,22	0,61
<i>Ximena americana</i>	5	5	0,3	0,29	1,22	0,60
<i>Ardisia ambigua</i>	6	5	0,36	0,08	1,22	0,55
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	4	0,3	0,13	0,98	0,47
<i>Myrcia laruotteana</i>	4	4	0,24	0,10	0,98	0,44
<i>Luehea cf. divaricata</i>	4	3	0,24	0,27	0,73	0,41
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	2	2	0,12	0,30	0,49	0,30
<i>Croton piptocalyx</i>	2	2	0,12	0,22	0,48	0,27
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	3	2	0,18	0,03	0,49	0,23

Tabela 2 (cont.)

Espécies	NI	A	DR	DoR	FR	VI
<i>Croton urucurana</i>	2	2	0,12	0,09	0,49	0,23
<i>Andira</i> sp.	2	2	0,12	0,06	0,49	0,22
<i>Trichilia casaretti</i>	2	2	0,12	0,05	0,49	0,22
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	2	0,12	0,29	0,24	0,22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	1	0,12	0,05	0,49	0,22
<i>Lacistema hasslerianum</i>	2	2	0,12	0,03	0,49	0,21
<i>Trichilia clausenii</i>	2	2	0,12	0,02	0,49	0,21
<i>Croton floribundus</i>	1	1	0,06	0,22	0,24	0,18
<i>Phyllanthus</i> sp.	1	1	0,06	0,12	0,24	0,14
<i>Sebastiania</i> sp.	2	1	0,12	0,04	0,24	0,13
<i>Clusia criuva</i>	1	1	0,06	0,05	0,24	0,12
<i>Eugenia dodoneifolia</i>	1	1	0,06	0,04	0,24	0,12
<i>Crysophyllum gonocarpum</i>	1	1	0,06	0,04	0,24	0,11
<i>Pera obovata</i>	1	1	0,06	0,04	0,24	0,11
<i>Savia dictyocarpa</i>	1	1	0,06	0,03	0,24	0,11
<i>Miconia</i> cf. <i>ligustroides</i>	1	1	0,06	0,02	0,24	0,11
<i>Xylosma tweediana</i>	1	1	0,06	0,02	0,24	0,11
<i>Cheilanthes</i> sp.	1	1	0,06	0,02	0,24	0,11
<i>Psychotria carthaginensis</i>	1	1	0,06	0,01	0,24	0,11
<i>Inga marginata</i>	1	1	0,06	0,01	0,24	0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	1	0,06	0,01	0,24	0,10

Tabela 3: Propriedades químicas dos solos (0-20 cm) coletados em 45 parcelas distribuídas pela floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP.

Parc	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V	m
	(mg/dm ³)	(g/dm ³)	(CaCl ₂)	(mmol _c /dm ³)						(%)		
1	8	40	4,4	2,7	26	13	50	3,8	41,7	91,7	45	8
2	6	35	4,0	2,3	20	11	61	7,8	33,3	94,3	35	19
3	5	31	4,2	2,5	27	13	47	5,1	42,5	89,5	47	11
4	13	65	4,9	2,2	62	40	33	0,7	104,2	137,2	76	1
5	7	60	4,9	2,0	54	31	34	0,8	87,0	121,0	72	1
6	7	27	4,1	1,8	28	15	47	4,2	44,8	91,8	49	9
7	4	30	4,2	1,5	26	15	52	5,0	42,5	94,5	45	11
8	7	40	4,1	1,9	21	12	52	6,7	34,9	86,9	40	16
9	5	36	4,1	1,8	21	9	52	8,4	31,8	83,8	38	21
10	9	40	4,6	1,5	42	23	38	1,0	66,5	104,5	64	1
11	10	44	4,8	1,6	50	30	29	0,5	81,6	110,6	74	1
12	7	38	4,3	2,0	30	16	36	2,3	48,0	84,0	57	5
13	5	44	4,5	2,0	30	16	50	4,0	48,0	98,0	49	8
14	6	36	3,9	1,8	20	11	55	7,9	32,8	87,8	37	19
15	6	27	3,8	1,7	18	8	55	9,0	27,7	82,7	33	25
16	7	24	4,3	1,7	26	15	42	2,7	42,7	84,7	50	6
17	5	33	4,4	2,0	26	16	45	3,8	44,0	89,0	49	8
18	6	38	4,3	1,9	26	16	50	4,5	43,9	93,9	47	9
19	7	40	4,4	1,9	26	14	52	5,4	41,9	93,9	45	11
20	9	33	4,0	2,3	21	11	58	8,0	34,3	92,3	37	19
21	9	41	4,3	2,6	34	16	47	2,2	52,6	99,6	53	4
22	9	40	4,3	2,5	26	16	55	4,7	44,5	99,5	45	10
23	5	30	4,4	2,2	25	15	45	3,7	42,2	87,2	48	8
24	7	35	4,0	2,2	25	13	55	5,0	40,2	95,2	42	11
25	6	35	4,2	2,0	21	11	58	6,8	34,0	92,0	37	17
26	6	31	3,9	1,8	23	14	52	6,5	38,8	90,8	43	14
27	7	34	4,4	1,6	27	16	52	4,0	44,6	96,6	46	8
28	7	35	4,3	2,3	29	15	52	2,9	46,3	98,3	47	6
29	7	33	4,3	2,0	24	11	58	6,6	37,0	95,0	39	15
30	8	38	4,1	1,8	18	8	72	10,8	27,8	99,8	28	28
31	4	35	4,0	2,4	19	8	80	10,7	29,4	109,4	27	27
32	4	33	4,0	2,1	20	9	84	14,4	31,1	115,1	27	32
33	4	35	3,8	1,7	16	8	80	10,3	25,7	105,7	24	29
34	4	35	3,9	1,7	22	11	93	13,1	34,7	127,7	27	27
35	3	33	3,7	1,3	14	7	84	17,0	22,3	106,3	21	43
36	3	41	4,1	1,6	28	14	64	6,4	43,6	107,6	41	13
37	3	30	4,1	1,8	23	14	75	13,0	38,8	113,8	34	25
38	2	23	4,2	1,6	17	9	80	16,8	27,6	107,6	26	38
39	3	32	4,0	1,7	15	8	98	17,0	24,7	122,7	20	41
40	3	42	4,0	1,6	26	17	88	7,8	44,6	132,6	34	15
41	3	40	3,9	1,7	23	14	84	11,6	38,7	122,7	32	23
42	5	42	3,8	1,8	23	13	93	11,7	37,8	130,8	29	24
43	3	34	4,3	1,8	25	15	64	7,2	41,8	105,8	40	15
44	4	42	3,9	2,0	36	18	75	8,1	56,0	131,0	43	13
45	3	32	3,8	1,6	19	11	98	13,7	31,6	129,6	24	30

Tabela 4: Localização, dados climáticos e florísticos, critérios de inclusão dos indivíduos e área de amostragem dos remanescentes de florestas paludosas estudadas no interior do estado de São Paulo por: (1) – Torres *et al.* (1994); (2) – Ivanauskas *et al.* (1997); (3) – Costa *et al.* (1997); (4) – Toniato *et al.* (1998), fragmento 1; (5) - Toniato *et al.* (1998), fragmento 2; (6) – Paschoal & Cavassan (1999); (7) Marques *et al.* (2003); (8) – Este estudo. *Dados não fornecidos.

Localidades	Coordenadas geográficas (S, W)	Altitud e (m)	Temp. média anual (°C)	Precip. média anual (mm)	Spp.	(H')	Critério de inclusão	Amostragem (ha)
Campinas (1)	22°55', 47°05'	660	21,6	1371	33	2,45	DAP ≥ 5 cm	0,87
Itatinga (2)	23°17', 48°38'	570	18	*	39	2,75	PAP ≥ 15 cm	1,00
Brotas (3)	22°15', 48°00'	*	22	1428	33	2,52	PAP ≥ 15 cm	0,20
Campinas (4)	22°49', 47°06'	600	21,6	1382	36	2,65	PAP ≥ 10 cm	0,10
Campinas (5)	22°49', 47°06'	600	21,6	1382	41	2,74	PAP ≥ 10 cm	0,10
Agudos (6)	22°30', 48°55'	550	*	1464	38	2,60	PAP ≥ 15 cm	0,22
Brotas (7)	22°16', 48°06'	470	22	1421	51	2,81	DAP ≥ 5 cm	0,36
Rio Claro (8)	22°22', 47°28'	640	22,1	1456	49	2,10	PAP ≥ 15 cm	0,45

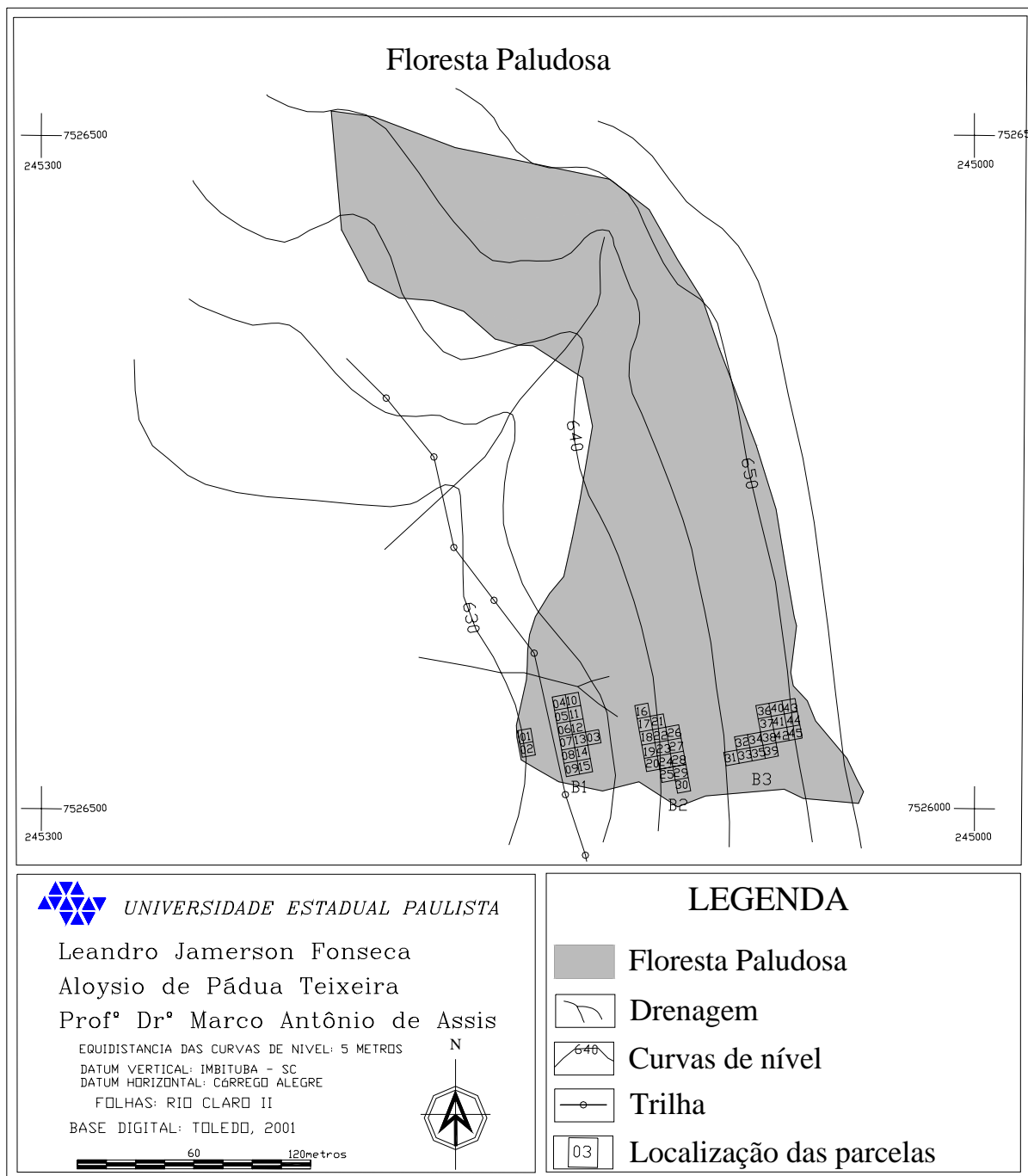


Figura 1: Distribuição das parcelas em três blocos amostrais (B1, B2 e B3) na floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP.

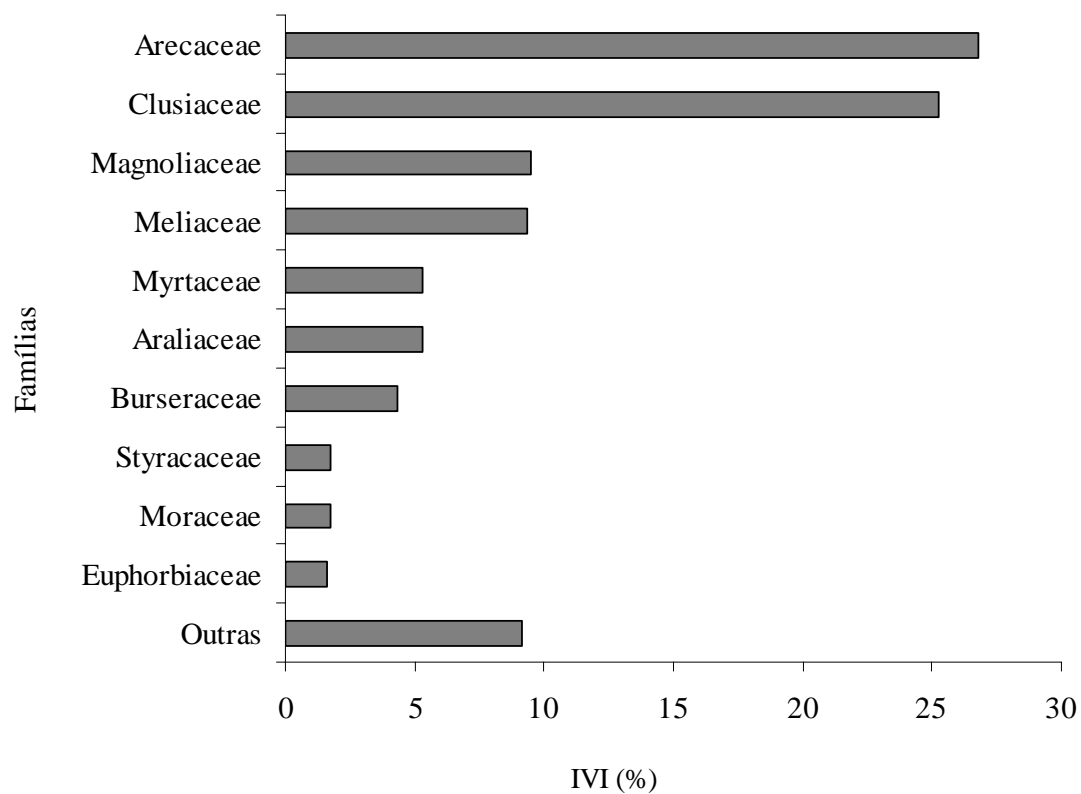


Figura 2: Famílias mais importantes em VI na floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP.

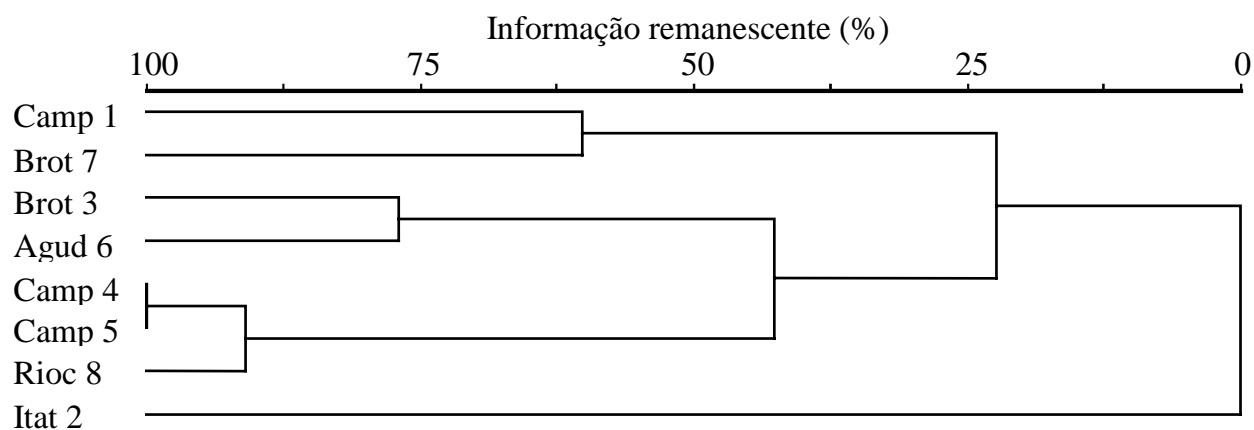


Figura 3: Dendrograma gerado pela classificação hierárquica através da UPGMA, utilizando o coeficiente de similaridade de Jaccard, para estudos florísticos em florestas paludosas no interior do estado de São Paulo (ver tabela 4).

CAPÍTULO 2[§]

Efeitos do solo e topografia na composição florística e na distribuição de espécies em uma floresta paludosa no município de Rio Claro, SP

ALOYSIO DE P. TEIXEIRA^{1,3}, MARCO A. DE ASSIS¹, FERNANDO R. DE SIQUEIRA¹ &
JOSÉ C. CASAGRANDE²

Título resumido: Efeitos do solo e topografia na estrutura de floresta paludosa

§ Na forma de artigo a ser submetido para a Revista Brasileira de Botânica

1. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Caixa Postal 199, 13506-900. Rio Claro, SP, Brasil.

2. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental. Caixa Postal 153, 13600-970. Araras, SP, Brasil.

3. Autor para correspondência: aloysioteixeira@yahoo.com.br

ABSTRACT – (Effects of soil and topography on the floristic composition and species distribution in a swamp forest in the municipality of Rio Claro - SP). The relations between the floristic composition, the species distribution and the environmental variables were investigated in a swamp forest located in Rio Claro, SP. All plants found in the 45 plots of 10 m x 10 m with stems measuring over 1.3 m were recorded. The plots were divided into three sample areas of 0.15 ha each along different topographic levels varying from 630 m to 650 m in altitude. Topographic data, inundation period and chemical characteristics of soil were also recorded. The B1 sample area located in the lower level of the land showed greater diversity and richness of species than did the other two plot groups, due to its wider spatial heterogeneity and to the contributing surrounding flora. A canonical correspondence analysis indicated an increasing gradient of topographic levels, hydric saturation and soil acidity, as well as a decreasing fertility level. Some species, such as *Euterpe edulis* and *Calophyllum brasiliense*, are spread all over the gradient studied, while other species, e.g. *Geonoma brevispatha* and *Hedyosmum brasiliense*, are connected to the plots that remain permanently swamped. *Syagrus romanzoffiana* and *Trichilia pallida*, among others, corresponded closely to the plots that were temporarily flooded, and do not seem to bear the most stressful conditions of acidity and low fertility of areas permanently swamped.

Key words – swamp forest, topography, soils, canonical correspondence analysis

RESUMO – (Efeitos do solo e topografia na composição florística e na distribuição de espécies em uma floresta paludosa no município de Rio Claro, SP). As inter-relações entre a composição florística, a distribuição de espécies e as variáveis ambientais foram investigadas em uma floresta paludosa localizada no município de Rio Claro, SP. Todos os indivíduos com fuste superior a 1,3 m foram mensurados em 45 parcelas de 10 x 10 m, distribuídas em três blocos de amostragem de 0,15 ha cada, ao longo de um desnível topográfico localizado entre as cotas de 650 e 630 m de altitude. Para cada parcela foram quantificados dados topográficos, do regime de água e das propriedades químicas dos solos. O bloco B1, localizado na porção mais baixa do terreno, apresentou maior diversidade e riqueza de espécies do que os outros dois blocos, em função de sua maior heterogeneidade espacial e da contribuição da flora circundante. Uma análise de correspondência canônica indicou que na floresta estudada existe um gradiente crescente em elevação topográfica, saturação hídrica e acidez do solo e decrescente em fertilidade. Algumas espécies como *Euterpe edulis* e *Calophyllum brasiliense* distribuíram-se por todo o gradiente observado, enquanto outras como *Geonoma brevispatha* e

Hedyosmum brasiliense associaram-se ao bloco permanentemente encharcado. *Syagrus romanzoffiana* e *Trichilia pallida*, dentre outras, agruparam-se com as parcelas temporariamente encharcadas e parecem não suportar as condições mais estressantes de acidez e baixa fertilidade do trecho permanentemente encharcado.

Palavras chave – floresta paludosa, topografia, solos, análise de correspondência canônica

Introdução

As florestas tropicais abrigam a maior diversidade de plantas do planeta (Givnish 1999) e a distribuição geográfica dessas espécies é determinada pelas variações nas condições ambientais (Rieley & Page 1990). Em uma escala regional ocorrem diferentes condições climáticas, determinadas pelas variações de temperatura, precipitação, altitude, latitude e longitude que, juntamente com diferentes condições edáficas, promovem variações fisionômicas, estruturais e a distribuição de espécies nas comunidades vegetais (Medley 1992, Salis *et al.* 1995, Oliveira-Filho & Fontes 2000). Em uma escala local, a geomorfologia e a topografia promovem variações nas classes de solo e no regime hídrico do mesmo e determinam variações na estrutura, composição e distribuição espacial das espécies em fisionomias semelhantes (Dunn & Stearns 1987, Johnston 1992, Ruggiero *et al.* 2002, Koponen *et al.* 2004).

A distribuição não aleatória das espécies ao longo de gradientes edáficos pode promover a coexistência de um grande número de espécies quando os solos variam em distâncias curtas (Clark *et al.* 1999). As alterações nas propriedades químicas e físicas do solo estão relacionadas ao material de origem e à posição topográfica. A associação de espécies a determinados habitats, condicionada pela heterogeneidade espacial em gradientes topográficos e edáficos, já foi demonstrada em diversos estudos (*e.g.* Basnet 1992, Johnston 1992, Enright *et al.* 1994, Clark *et al.* 1998, 1999, Webb *et al.* 1999).

Clark *et al.* (1998) alertaram para a necessidade de estudos que correlacionem a distribuição da vegetação com análises intensivas de solo, em diferentes florestas tropicais, buscando determinar os gradientes edáficos, os mecanismos pelos quais eles operam e seus efeitos na estrutura e funcionamento das florestas. No Brasil, esses estudos têm sido realizados principalmente no estado de Minas Gerais, nas florestas ribeirinhas, decíduais e semidecíduais (Oliveira-Filho *et al.* 1994a, b, c, d, 1997, 1998, 2001, Van den Berg & Oliveira-Filho 1999, Moreno & Schiavini 2001, Cardoso & Schiavini 2002, Botrel *et al.* 2002, Souza *et al.* 2003), no Distrito Federal, em floresta de galeria (Felfili 1995) e na floresta atlântica paulista (Guilherme 2003).

Nas florestas ribeirinhas, as maiores variações na distribuição das espécies se dão em função de variações macro e microtopográficas que resultam em grandes diferenças na quantidade de água no solo, no regime de inundação dos rios e nos processos de erosão ou sedimentação (Rodrigues 1992, Oliveira-Filho 1994b). Fatores bióticos, como vegetação do entorno e clareiras naturais, também são importantes para determinar a composição de espécies

nessas florestas (Oliveira-Filho *et al.* 1994b, c, d, 2001). Dentre as florestas ribeirinhas, as florestas paludosas ou matas de brejo distinguem-se das demais pela presença quase permanente de água na superfície do solo, em função do afloramento do lençol freático (Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997), que determina uma baixa riqueza e diversidade de espécies, das quais poucas predominam na comunidade com grande número de indivíduos (Torres *et al.* 1994, Toniato *et al.* 1998, Costa *et al.* 1997, Ivanauskas *et al.* 1997, Paschoal & Cavassan 1999, Marques *et al.* 2003).

Considerando o gradiente topográfico, Marques & Joly (2000) estudaram uma população de *Calophyllum brasiliense* em uma floresta paludosa no município de Brotas – SP, onde a maior densidade de plantas concentrou-se nas cotas mais baixas do relevo, sobre solos mais encharcados, em função do acúmulo de sementes dispersas pela água dos sítios mais elevados. Entretanto, não existem estudos em florestas paludosas que avaliem as inter-relações entre a composição florística, a estrutura comunitária e as variações no meio físico. O objetivo do presente estudo foi investigar se a composição florística e a distribuição de espécies em uma floresta paludosa localizada no interior do estado de São Paulo diferenciam-se em função de algumas variáveis ambientais verificadas na fisionomia, como as variações topográficas, os teores de saturação hídrica do solo e os padrões de escoamento da água.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo – A área de estudo localiza-se no município de Rio Claro, na fazenda São José (22°22' S e 47°28' W). O clima da região é classificado como “Cwa” de acordo com o sistema de Köppen, com temperatura do mês mais frio entre 3° e 18°C, e no mês mais quente com média superior a 22°C. Nos meses mais secos, de abril a setembro, as precipitações variam em torno de 180-200 mm, enquanto de outubro a março são próximas de 1200 mm (Pagano & Leitão-Filho 1987).

A floresta paludosa está situada no interior de um remanescente de floresta estacional semidecidual de aproximadamente 230 hectares. Representada por uma pequena mancha de vegetação, com aproximadamente oito hectares, a floresta paludosa ocupa uma área de meia encosta, com declividade média de 10%. Encontra-se estabelecida sobre muitos canais de drenagem que escoam da porção mais elevada do terreno para as cotas mais baixas, formando uma rede de drenagem direcionada para o ribeirão Claro. Em função dos canais de drenagem são notadas diferenças microtopográficas sendo a vegetação estabelecida sobre pequenos morrotes que constituem “ilhas de vegetação”.

Caracterização florística e estrutural da comunidade arbustivo-arbórea – Para caracterização do estrato arbustivo-arbóreo da floresta paludosa utilizou-se o método de parcelas (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram alocados três blocos distintos de 15 parcelas contíguas medindo 10 m x 10 m, totalizando 0,45 ha de área amostrada. A distribuição dos blocos se deu em função das diferenças topográficas (ver figura na página 30, Cap. 1) e da saturação hídrica do solo. Um primeiro bloco de amostragem (B1) foi delimitado na cota mais baixa da floresta paludosa, onde a água aflora e flui, temporariamente, em muitos canais de drenagem e o acúmulo de serapilheira é conspícuo, principalmente entre raízes superficiais das árvores de grande porte. Nesse bloco, duas parcelas não foram contíguas às demais, em função de uma trilha, de um córrego e de um trecho que não se encontra sobre solo encharcado, de forma que as duas parcelas ficaram separadas das demais pela trilha, a cerca de 20 m. O segundo bloco de parcelas (B2) foi instalado na cota intermediária da topografia, onde a saturação hídrica do solo também é temporária. O último bloco (B3) ocupou a cota mais alta em que a floresta está situada, onde há afloramento permanente de água do lençol freático, carreamento e deposição de sedimento proveniente do exterior do fragmento (estrada circundante e plantação de cana-de-açúcar) e pouco acúmulo de serapilheira em função do fluxo contínuo da água. Nos blocos B1 e B2, o período de saturação hídrica do solo, observado no decorrer do ano de 2003, foi de seis meses, visto que quase todos os canais de drenagem secaram, nesses trechos, durante os meses de maio a outubro.

Nas parcelas, todos os indivíduos com fuste superior a 1,3 m foram amostrados, numerados com plaqueta de alumínio, medidos (diâmetro à altura do peito e altura total) e identificados por meio de chaves de identificação, auxílio de especialistas e comparação com materiais do Herbário Rioclarense (HRCB). O critério adotado para inclusão dos indivíduos visou avaliar também a organização espacial das espécies que ocorrem no sub-bosque. Para o levantamento como um todo e para cada bloco de amostragem, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J) (Brower & Zar 1984). Também foram calculados, para cada bloco, a riqueza florística, a densidade absoluta e a área basal. Os cálculos foram processados no programa Fitopac (Shepherd 1994).

Obtenção dos dados de solo, drenagem e topografia – Para a classificação dos solos utilizou-se um trado para coleta de amostras, no centro de cada parcela, nas profundidades de 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm e 60-80 cm. Após observadas as principais variações quanto à coloração e textura dos perfis das parcelas, foram determinados locais representativos para abertura de trincheiras, onde foram analisadas as características dos perfis dos solos, seguindo o Manual

Técnico de Pedologia (Ibge 1995). Para a classificação dos solos foi seguido o Sistema de Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa 1999). A caracterização da camada superficial do solo foi feita por meio de análises químicas, sendo coletadas amostras de solo em nove pontos por parcela, a uma profundidade de 0 a 20 cm. As amostras de cada parcela foram misturadas para obter-se uma amostra composta. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análise Química de Solo e Planta do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar, Campus de Araras, tendo sido calculados os teores de Potássio (K), Magnésio (Mg), Cálcio (Ca), Alumínio (Al) e Fósforo (P); matéria orgânica (M.O.), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação por bases (V%); acidez potencial (H+Al), saturação por alumínio (m%) e pH.

O levantamento topográfico foi realizado com auxílio de GPS, trena, bússola e mangueira de nível. Para cada parcela, foram consideradas duas variáveis topográficas: a) a cota média, obtida da média das quatro cotas dos vértices; e b) o desnível máximo, obtido da diferença entre as cotas máxima e mínima (Oliveira-Filho *et al.* 1994b).

As parcelas foram arbitrariamente classificadas em diferentes classes de drenagem. Foram considerados o período de permanência da água na superfície do solo (sem água, periodicamente ou permanentemente encharcado), a forma do escoamento da água (em canais definidos ou superficial difusa) e a área da parcela que se encontrava com água na superfície do solo. Para esta última mensuração, cada parcela foi subdividida em quatro subparcelas de 5 m x 5 m, com o propósito de estimar classes de porcentagem de alagamento, sendo distintas as seguintes situações: saturação entre 1 e 25% da área da parcela, 26 e 50%, 51 e 75 % e 76 e 100 %. Esses registros foram realizados após o período chuvoso, no mês de abril de 2003. Foram atribuídos valores para os três parâmetros (permanência da água, forma de escoamento e classes de alagamento), de modo que as parcelas mais secas obtiveram o valor mais alto (melhor drenadas) e, no outro extremo, as parcelas que combinavam as situações de saturação hídrica permanente, com escoamento superficial difuso e em uma área superior a 75% da parcela obtiveram o valor mínimo (muito mal drenadas).

Análise dos dados – Os valores de riqueza específica, densidade absoluta e área basal foram comparados, entre os blocos, por análises de variância, seguidas pelo teste de comparação de médias de Tukey (Zar 1996). Os índices de diversidade (H'), para cada bloco, foram comparados aos pares pelo teste *t* de Hutcheson (Zar 1996).

As variáveis ambientais foram comparadas entre os três blocos por análise de variância, seguida pelo teste de comparação de médias de Tukey (Zar 1996). As relações entre topografia,

drenagem, características químicas do solo e distribuição das espécies nas parcelas foram avaliadas por meio de uma análise de correspondência canônica - CCA (ter Braak 1987), utilizando-se o Programa PC-ORD versão 4.14 (McCune & Mefford 1999). A matriz de abundância das espécies foi constituída utilizando os dados do número de indivíduos por parcela, considerando-se apenas as espécies com 10 ou mais indivíduos no total da amostragem, totalizando 27 espécies. A matriz de variáveis ambientais por parcela consistia inicialmente das 12 variáveis de solo, além das duas topográficas (cota média e desnível) e drenagem. As variáveis ambientais (va) expressas em porcentagem (V% e m%) foram transformadas pela expressão arco-seno ($\text{va} \cdot 0,01$) e as outras variáveis pelo logaritmo natural $\ln(\text{va} + 1)$, visando diminuir os desvios de suas distribuições em relação à distribuição normal.

Após uma análise inicial foram excluídas das análises as variáveis que pouco se correlacionaram com os eixos de ordenação (correlações $< 0,5$) ou que foram muito redundantes com outras variáveis. Dessa forma, foram eliminadas M.O., pH, K e desnível (fraca correlação com os eixos), além de SB, Mg, m% e Al (redundantes com outras variáveis). As sete variáveis remanescentes foram P, Ca, CTC, cota, H+Al, V% e drenagem. A hipótese de independência entre as duas matrizes (abundância das espécies e variáveis ambientais) foi testada pelo teste de permutação de Monte Carlo (ter Braak 1987).

Resultados

Composição florística e estrutural da vegetação – Foram quantificados 3467 indivíduos vivos, pertencentes a 89 espécies e 46 famílias¹. O valor de riqueza florística foi significativamente mais alto no bloco B1 em comparação com os blocos B2 e B3 (tabela 1), corroborando o maior valor de diversidade, mais alto no mesmo bloco. No bloco B1, o número de famílias foi aproximadamente duas vezes superior aos outros blocos (41 famílias). O menor valor de equabilidade foi observado no bloco B2 (0,57), indicando uma maior desigualdade na distribuição dos indivíduos pelas populações das espécies. A densidade de indivíduos foi significativamente maior no bloco B3, porém não foram encontradas diferenças significativas para a área basal entre os blocos.

Foram encontradas 80 espécies no bloco B1, sendo 46% exclusivas, como *Casearia sylvestris*, *Endlicheria paniculata*, *Esenbeckia grandiflora*, *Galipea jasminiflora*, *Matayba guianensis*, *Miconia ligustroides*, *Pera obovata*, *Prunus myrtifolia*, *Terminalia brasiliensis* e

¹Os descritores fitossociológicos das espécies com fuste superior a 1,3 m encontram-se no Capítulo 3.

Trichilia catigua. No bloco B2, somente três espécies das 40 identificadas (7%) foram exclusivas: *Sebastiania* sp., *Maytenus* sp. e *Ixora* sp. No bloco B3, das 35 espécies identificadas, cinco foram exclusivas (14%): *Cecropia pachystachya*, *Hedyosmum brasiliense*, *Cybianthus* cf. *cuneifolius*, *Croton urucurana* e *Xylopia brasiliensis*. A maior similaridade florística, dada pelo índice de Jaccard, foi observada entre os blocos B2 e B3 (46,1%), seguida dos blocos B1 com B2 (41,4%) e B1 com B3 (31,5%).

Variáveis ambientais – Nos blocos estabelecidos nas cotas inferior e intermediária (B1 e B2), com saturação hídrica temporária, observam-se Gleissolos Háplicos Ta Distróficos típicos (Embrapa 1999), originados por depósitos recentes, em condições anaeróbicas, sobre páleo Argissolos subsuperficiais, formados por uma seqüência de sedimentação flúvio lacustre argilizada que evoluiu em clima sazonal quente. Os Gleissolos superficiais são caracterizados pelo horizonte glei mineral, com textura muito argilosa e cor cinzenta decorrente da presença de Fe reduzido (Jacomine 2000). Os solos amostrados na cota mais alta da floresta paludosa (bloco B3), onde há afloramento permanente e escoamento difuso da água na superfície do solo, foram classificados como Neossolos Flúvicos Tb Distróficos gleicos (Embrapa 1999), que correspondem a solos aluviais, que recobrem solos subsuperficiais (páleo Gleissolos) originados da Formação Tatuí.

Os solos superficiais (0-20 cm) dos três blocos apresentaram diferenças significativas para onze das treze variáveis comparadas (tabela 2). As principais diferenças foram observadas entre as propriedades químicas dos Gleissolos do bloco B1 e dos Neossolos do bloco B3, e as menores entre os Gleissolos dos blocos B1 e B2. De modo geral, em relação aos Neossolos, os Gleissolos mostraram-se com maiores concentrações de P ($F = 25,77$, $P < 10^{-3}$) e com maiores valores de fertilidade, expressos pela saturação por bases (V%) ($F = 17,32$, $P < 10^{-3}$). Os Neossolos mostraram-se mais ácidos, em função dos valores significativamente mais elevados de Al ($F = 28,48$, $P < 10^{-3}$), H+Al ($F = 66,50$, $P < 10^{-3}$), m% ($F = 18,49$, $P < 10^{-3}$) e mais baixo de pH ($F = 8,67$, $P = 0,001$).

Distribuição das espécies – Os autovalores (eigenvalues) foram baixos nos primeiros eixos de ordenação da CCA (eixo 1: 0,207, eixo 2: 0,086 e eixo 3: 0,027), indicando gradientes curtos, de forma que a maioria das espécies distribui-se por todo o gradiente, variando apenas a abundância de algumas delas. De fato, podemos observar que 78% das 27 espécies analisadas ocorrem nos três blocos amostrados (tabela 3). As variâncias acumuladas para as espécies nos três primeiros eixos foram baixas (31,3%), indicando que grande parte da variância dos dados

não foi explicada pelas variáveis estudadas. Entretanto, esse resultado não comprometeu as análises das relações espécies-ambiente, visto que a CCA indicou altas correlações entre as espécies e as variáveis ambientais nos três primeiros eixos: 93,1% (eixo 1), 74,1% (eixo 2) e 73,7% (eixo 3). Além disso, de acordo com o teste de permutação de Monte Carlo, a abundância das espécies e as variáveis ambientais foram significativamente correlacionadas ($P = 0,01$) para os três primeiros eixos.

Correlacionados positivamente com o eixo 1 da CCA, destacaram-se a drenagem e os teores de P e V%, e negativamente com o mesmo eixo, a cota, H+Al e CTC (tabela 4). O segundo eixo apresentou correlação negativa com os teores de Ca, V% e CTC. A ordenação distinguiu três grupos de parcelas (figura 1), indicando um gradiente crescente, no sentido Gleissolos – Neossolos, em elevação topográfica, saturação hídrica e acidez do solo e decrescente em fertilidade. Um primeiro grupo, localizado à esquerda do eixo 2 e constituído pelas 15 parcelas do bloco B3 (Neossolos), esteve associado à drenagem mais deficiente, à maior acidez e à menor fertilidade do solo. Um segundo grupo, formado por 26 parcelas temporariamente encharcadas (as 15 parcelas do bloco B2 e 11 do bloco B1), concentrou-se principalmente no quadrante superior direito da ordenação em função das características abióticas inversas daquelas do bloco B3. O terceiro grupo, concentrado no quadrante inferior direito, incluiu quatro parcelas do bloco B1 (P4, P5, P10, P11) caracterizadas pelas maiores concentrações de nutrientes e saturação por bases (V%). Essas quatro parcelas, apesar de inseridas sobre Gleissolos, não se mostraram superficialmente saturadas quanto ao teor hídrico, mesmo em meses mais chuvosos como janeiro e fevereiro, durante o ano de 2003.

As espécies associadas aos Neossolos (permanentemente encharcados, mais ácidos e menos férteis) foram *Alchornea glandulosa*, *Cedrela odorata*, *Citronela gongonha*, *Geonoma brevispatha*, *Ficus obtusiuscula*, *Hedyosmun brasiliense*, *Piper regnelli* e *Styrax pohlii*. Com o grupo dos Gleissolos temporariamente encharcados, associaram-se *Calyptanthes concinna*, *Eugenia florida*, *Myrceugenia* sp., *Psychotria carthaginensis*, *Syagrus romanzoffiana* e *Trichilia pallida*. As espécies *Ardisia* sp., *Guarea kunthiana*, *Inga marginata*, *Lacistema hasslerianum* e *Protium almecega* estiveram agrupadas com as quatro parcelas dos Gleissolos mais férteis e não saturados superficialmente. Dentre as espécies indiferentes ao gradiente, distribuídas abundantemente por toda a floresta paludosa e concentradas na porção central do dendograma, destacaram-se *Calophyllum brasiliense*, *Dendropanax cuneatum*, *Euterpe edulis*, *Guarea macrophylla*, *Inga striata* e *Talauma ovata*.

Discussão

As diferenças topográficas do terreno, e microtopográficas, em função dos muitos canais de drenagem e dos morrotes por eles circundados, são provavelmente os fatores mais importantes na definição da heterogeneidade espacial da floresta estudada, expressa pela saturação hídrica e pelas propriedades químicas do solo. Variações topográficas menores que 0,5 m em trechos contínuos podem resultar em grandes variações de habitats e microsítios, que estariam fortemente associados à distribuição de espécies (Koponen *et al.* 2004). Em Porto Rico, Johnston (1992) observou fortes relações entre a distribuição das espécies e variações edáficas baseadas nas condições químicas e de drenagem. Estes dois últimos fatores estiveram fortemente correlacionados com a distribuição das espécies na floresta paludosa e também foram destacados como determinantes na distribuição das espécies em florestas ripárias (Oliveira-Filho *et al.* 1994a, b, d) e florestas de galeria no território brasileiro (Oliveira-Filho 1989).

Os maiores valores de diversidade e número de espécies no bloco B1 podem ser atribuídos à maior heterogeneidade ambiental desse trecho, que incluiu quatro parcelas mais bem drenadas (P4, P5, P10 e P11) e 11 parcelas temporariamente encharcadas, enquanto os blocos B2 e B3 mostraram-se mais homogêneos por apresentarem-se, respectivamente, com 15 parcelas encharcadas temporariamente e com 15 permanentemente encharcadas. Oliveira-Filho *et al.* (1994a) atribuíram a alta diversidade de espécies da Reserva de Poço Bonito, município de Lavras (MG), aos diversos habitats ali presentes, em função das diferenças no regime de água no solo que variavam de acordo com a topografia. De acordo com Ferreira (2000), diferentes habitats podem ser criados em função da duração da inundação, do tipo do solo, da altura da lamina d'água e da distância das florestas não inundáveis. Por outro lado, condições homogêneas impostas pela água na camada superficial do solo podem reduzir a diferenciação de nichos (Duivenvoorden 1996), determinando a menor riqueza e diversidade de espécies encontradas nos blocos B2 e B3.

A menor saturação hídrica na superfície das quatro parcelas do bloco B1 é condicionada pela existência de um córrego intermitente transversal à declividade do terreno, na porção superior ao limite do bloco, que concentra o escoamento superficial da água à montante dessas parcelas. A drenagem mais eficiente faz com que elas sejam distintas das demais por apresentarem solos menos ácidos e com maiores teores de nutrientes, justificando a maior fertilidade expressa pelos valores de V%. Estes valores, superiores a 50% nas quatro parcelas ($71,5 \pm 5,3\%$), indicam solos eutróficos (Aciesp 1997). Além disso, das 11 parcelas

temporariamente encharcadas do mesmo bloco, duas não são contíguas (P1 e P2) e foram estabelecidas sobre uma mancha de solo hidromórfico, circundada por solos mais bem drenados, sendo que as espécies usuais dessas porções mais secas adjacentes também podem se estabelecer nos microsítios mais secos das duas parcelas, em função das diferenças microtopográficas. A possível contribuição de outras fisionomias vegetais para o aumento da diversidade também foi destacada em outros estudos (Oliveira-Filho *et al.* 1994a, Sampaio *et al.* 2000).

Dessa forma, a presença do canal transversal às parcelas (P4, P5, P10 e P11) e o solo não hidromórfico que circunda as duas não contíguas (P1 e P2) podem estar determinando a coexistência de um grande número de espécies no bloco B1, sendo muitas delas exclusivas desse bloco, com ocorrência restrita a essas seis parcelas. Dentre essas espécies, *Esembeckia grandiflora*, *Galipea jasminiflora*, *Matayba guianensis*, *Picramnia sellowi* e *Trichilia catigua* não figuram, até o momento, entre as espécies encontradas nas demais florestas paludosas do estado de São Paulo (Torres *et al.* 1994, Costa *et al.* 1997, Ivanauskas *et al.* 1997, Toniato *et al.* 1998, Paschoal & Cavassan 1999). Da mesma forma, Sampaio *et al.* (2000), ao estudarem duas florestas de galeria no Distrito Federal, atribuíram a maior diversidade encontrada em uma delas à maior heterogeneidade ambiental (trechos alagáveis e trechos bem drenados) e à influência de um maior número de fisionomias com as quais faz interface.

Apesar das maiores semelhanças florísticas encontradas entre os blocos B2 e B3 (em função do número de espécies, índice de diversidade e similaridade florística), as parcelas dos blocos B1 e B2 apresentaram as menores diferenças nas propriedades químicas do solo. A maior discrepância observada nos solos do bloco B3, permanentemente encharcados, pode estar relacionada ao fato de que os Neossolos deste bloco receberam e recebem material da cota mais alta (Latossolo), externa ao fragmento, onde se encontra uma estrada e o cultivo de cana-de-açúcar. Assim, a camada superficial do solo nesse bloco, com cerca de 50 a 60 cm e cor avermelhada, contrasta-se com os Gleissolos de subsuperfície. Além da cor diferente, o material transportado apresenta composição mineralógica diferenciada do Glei, apresentando argila não expansiva 1:1 e ausência de minerais primários devido à sua elevada intemperização (Raij 1991). Embora sua CTC seja elevada, devido ao teor de matéria orgânica e argila transportados, a saturação por bases (V%) é significativamente menor que nos blocos B1 e B2, enquanto a saturação por alumínio (m%) é mais elevada, conferindo menor fertilidade aos solos do bloco. A maior infiltração de água na camada sedimentada resulta na maior lixiviação de Ca e Mg do perfil do solo.

Das 27 espécies com 10 ou mais indivíduos, 21 mostraram-se distribuídas por todo o gradiente topográfico, indicando a existência de um gradiente curto, como pode ser sugerido pela baixa porcentagem de variância explicada pelos eixos da CCA. Esse gradiente curto reflete muito mais a variação na importância relativa da maioria das espécies do que na composição delas (Oliveira-Filho *et al.* 1994b). De fato, *Calophyllum brasiliense*, *Euterpe edulis*, *Talauma ovata*, *Calyptranthes concinna*, *Dendropanax cuneatum* e *Protium almecega* figuram entre as 10 espécies mais abundantes em toda a área amostral e em cada um dos três blocos, alternando apenas suas ordens de abundância entre os blocos. A única espécie, entre as 27, que ocorreu exclusivamente em um bloco foi *Hedyosmum brasiliense*, encontrada apenas no bloco B3.

Das espécies associadas ao bloco B3 (*Alchornea glandulosa*, *Cedrela odorata*, *Geonoma brevispatha*, *Ficus obtusiuscula*, *Hedyosmum brasiliense*, *Piper regnelli* e *Styrax pohlii*), *S. pohlii* é citada como indicadora de florestas semidecíduas de altitude no centro-sul do Brasil (Oliveira-Filho *et al.* 1994a) e também foi encontrada com alta densidade sobre solos ácidos e com baixos teores de nutrientes em uma floresta de altitude em Lavras, MG (Oliveira-Filho *et al.* 1994e). Já *A. glandulosa* é citada por Durigan *et al.* (2000) como espécie comum de formações ribeirinhas, mas que também ocorre nas formações florestais de interflúvio de vários domínios fitogeográficos.

Dentre as espécies associadas aos solos temporariamente encharcados (*Calyptranthes concinna*, *Eugenia florida*, *Myrceugenia* sp., *Psychotria carthaginensis*, *Syagrus romanzoffiana* e *Trichilia pallida*), *Myrceugenia* sp., *S. romanzoffiana* e *T. pallida* parecem suportar pouco as condições encontradas nos Neossolos do bloco B3 (saturação hídrica permanente, maior acidez e menor fertilidade), pois cada uma delas ocorreu com apenas um indivíduo no trecho citado. Por outro lado, *C. concinna*, *E. florida* e *P. carthaginensis*, apesar da clara associação com os solos temporariamente encharcados (demonstrada pela CCA), ocorreram também nos solos do bloco B3, com densidades que variaram entre sete (*P. carthaginensis*) e 35 indivíduos (*C. concinna*). Este fato parece indicar que, apesar da preferência por solos temporariamente encharcados, a maior acidez, a menor fertilidade e a maior saturação hídrica observada no solo não estariam sendo restritivas à ocorrência dessas espécies.

A ocorrência de *Calophyllum brasiliense*, *Calyptranthes concinna*, *Dendropanax cuneatum*, *Euterpe edulis*, *Protium almecega* e *Talauma ovata* com grande densidade em cada um dos três blocos parece indicar que essas espécies ocorrem independentemente das

propriedades químicas do solo, sendo a saturação hídrica, em maior ou menor proporção, o principal fator relacionado à ocorrência dessas espécies na floresta estudada.

Os resultados observados sugerem que as diferenças nos teores hídricos na superfície do solo, assim como nas propriedades químicas, ambas determinadas pelas diferenças topográficas e microtopográficas, podem determinar a composição florística e a distribuição espacial de algumas espécies no trecho estudado. Entretanto, outros fatores não mensurados, como o regime de luz, podem influenciar a distribuição das espécies e a estrutura da vegetação em gradientes topográficos (Duivenvoorden 1996, Oliveira-Filho *et al.* 1998, Web *et al.* 1999). Além disso, o estudo foi realizado apenas com indivíduos com altura superior a 1,3 m, de forma que os processos que atuam nas classes inferiores a essa altura não foram pesquisados. Finalmente, caracterizações mais seguras em relação à distribuição preferencial das espécies carecem de repetições das tendências observadas (Oliveira-Filho 1989).

A floresta paludosa estudada mostra-se bastante importante para a ocorrência de populações higrófilas, como o palmitreiro *Euterpe edulis* e, juntamente com as demais florestas paludosas estudadas, contribui para o aumento da diversidade regional da flora dessas formações (ver Capítulo 1). Numa escala local, essa floresta abriga um grande número de espécies em função das diferentes condições ambientais. Durigan *et al.* (2003) sugerem que os remanescentes que abrigam situações ecotonais devem ser prioritários para conservação, em função da riqueza florística que resguardam.

Referências bibliográficas

- ACIESP 1997. Glossário de Ecologia. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. São Paulo, SP.
- BASNET, K. 1992. Effect of topography on the pattern of trees in Tabonuco (*Dacryodes excelsa*) dominated rain forest of Puerto Rico. *Biotropica* 24: 31-42.
- 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 arbóreo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 195-213.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Pub, Dubuque.
- CARDOSO, E. & SCHIAVINI, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panda (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Botânica* 25: 277-289.
- CLARK, D.B., CLARK, D.A., READ, J.M. 1998. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. *Journal of Ecology* 86: 101-112.
- CLARK, D.B., PALMER, M.W., CLARK, D.A. 1999. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of tropical rain forest trees. *Ecology* 80: 2662-2675.
- COSTA, F.R.C., SCHLITTLER, F.H.M., CESAR, O., MONTEIRO, R. 1997. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um remanescente de brejo no município de Brotas, SP. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 40: 263-270.
- DUIVENVOORDEN, J. F. 1996. Patterns of tree species richness in rain forests of the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonia. *Biotropica* 28: 142-158.
- DUNN, C.P., STEARNS, F. 1987. A comparison of vegetation and soils in floodplain and basin forested wetlands of southeastern Wisconsin. *American Midland Naturalist* 118:375-384.
- DURIGAN, G., RODRIGUES, R.R., SCHIAVINI, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. *In Matas ciliares: conservação e recuperação* (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. pp. 159-167.
- DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F., FRANCO, G.A.D.C., BRIDGEWATER, S., RATTER, J.A. 2003. The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 60: 217-241.

- EMBRAPA 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- ENRIGHT, N.J., MILLER, B.P., CRAWFORD, A. 1994. Environmental correlates of vegetation patterns and species richness in the northern Grampians, Victoria. *Australian Journal of Ecology* 19: 159-168.
- FELFILI, J.M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. 1995. *Vegetatio* 117: 1-15.
- FERREIRA, L.V. 2000. Effects of river level flooding duration on plant species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forest: implications for future design of protected areas. *Biodiversity and Conservation* 9: 1-14.
- GIVNISH, T. J. 1999. On the causes of gradient in tropical tree diversity. *Journal of Ecology* 87: 193-210.
- GUILHERME, F.A.G. 2003. Estrutura e distribuição de espécies arbóreas em mata atlântica, Parque Estadual Intervales, SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- IBGE. 1995. Manual técnico de pedologia. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (Celso Gutemberg Souza, coord.). Rio de Janeiro, IBGE.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R., NAVE, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 139-153.
- JACOMINE, P.K.T. 2000. Solos sob matas ciliares. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. pp. 27-31.
- JOHNSTON, M.H. 1992. Soil-vegetation relationships in a tabonuco forest community in the Luquillo Mountains of Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology* 8: 253-263.
- KOPONEN, P., NYGREN, P., SABATIER, D., ROUSTEAU, A., SAUR, E. 2004. Tree species diversity and forest structure in relation to microtopography in a tropical freshwater swamp forest in French Guiana. *Plant Ecology* 173:17-32
- MARQUES, M.C.M. & JOLY, C.A. 2000. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 107-112.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1999. P-CORD version 4.0, multivariate analysis of ecological data. Users guide. MjM Software Desing. Oregon: Glaneden Beach.

- MEDLEY, K.E. 1992. Patterns of forest diversity along the Tana River, Kenya. *Journal of Tropical Ecology* 8: 353-371.
- MORENO, M.I.C., SCHIAVINI, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panda, Uberlândia (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 24: 537-544.
- MULLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley and Sons.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. 1989. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá (MT). *Acta Botanica Brasílica* 3: 91-112.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M., GAVILANES, M.L. 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biologia do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 17: 67-85.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A., GAVILANES, M.L. 1994b. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10: 483-508.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., GAVILANES, M.L., CARVALHO, D.A. 1994c. Effect of flooding and understory bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Vegetatio* 113: 99-124.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A., GAVILANES, M.L. 1994d. Differentiation of streamside and upland vegetation in a area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora* 189:287-305.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S., MELLO, J.M. 1994e. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 167-182.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. 1997. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Flora* 192: 47-64.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. 1998. Effects of canopy gaps, topography and soils on the distribution of woody species in a central brazilian deciduous dry forest. *Biotropica* 30: 362-375.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in southeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 58: 139-158.
- PAGANO, S.N. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 34-47.
- PASCHOAL, M.E.S. & CAVASSAN, O. 1999. A flora arbórea da mata de brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos, SP. *Naturalia* 24: 171-191.
- RAIJ, B. van. 1991. Fertilidade do solo e adubação. Ed. Agronômica Ceres e Potafos, Piracicaba/SP.
- RIELEY, J.O. & PAGE, S.E. 1990. Ecology of plant communities. A phytosociological account of the British vegetation.
- RODRIGUES, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, J.G., JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119: 155-164.
- SAMPAIO, A.B., WALTER, B.M.T., FELFILI, J.M. 2000. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na microbacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. *Acta Botanica Brasílica* 14: 197-214.
- SHEPHERD, G.J. 1994. Fitopac. Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SOUZA, J.S., ESPÍRITO-SANTO, F.D.B., FONTES, M.A.L., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras - MG. *Revista Árvore* 27: 185-206.
- ter BRAAK, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetatio* 69: 69-77.
- TONIATO, M.T.Z., LEITÃO-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.

- TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F., RODRIGUES, R.R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de Mata de brejo em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 189-194.
- VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1999. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. *Flora* 194: 249-266.
- WEBB, E.L., STANFIELD, B.J., JENSEN, M.L. 1999. Effects of topography on rainforest tree community structure and diversity in American Samoa, and implications for frugivore and nectarivore populations. *Journal of Biogeography* 26: 887-897.
- ZAR, J. H. *Bioestatistical analysis*. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

Tabela 1: Análises de variância (ANOVA) dos descritores florísticos e estruturais entre os três trechos (blocos B1, B2 e B3) da floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP. Os valores dos descritores marcados com asterisco (*) representam médias por parcela seguidas do desvio padrão. Médias seguidas por letras distintas indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey ($P < 0.05$). N = 15 parcelas para cada bloco.

Descritores	B1	B2	B3	ANOVA	
	Gleissolos Háplicos	Gleissolos Háplicos	Neossolos Flúvicos	F	P
	Ta Distróficos típicos	Ta Distróficos típicos	Tb Distróficos gleicos		
Número de indivíduos	1100	1040	1327		
Número de indivíduos*	73.33 ± 10.93 a	69.33 ± 7.92 a	88.47 ± 13.62 b	12.46	< 10 ⁻³
Número de espécies	80	40	35		
Número de espécies*	18.80 ± 5.34 a	13.33 ± 2.89 b	14.87 ± 2.67 b	8.14	0.001
Diversidade (H')**	2.81 a	2.13 b	2.22 b		
Espécies exclusivas	38	3	5		
Número de famílias	42	23	22		
Equabilidade	0.64	0.58	0.62		
Área Basal (m ²)*	0.55 ± 0.27	0.50 ± 0.18	0.49 ± 0.08	2.15	0.129

** Teste *t* de Hutcheson ($P < 0.005$).

Tabela 2: Análises de variância (ANOVA) das variáveis topográficas e propriedades edáficas (0-20 cm de profundidade) entre os três trechos (blocos B1, B2 e B3) da floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP. Os valores representam médias seguidas de desvio padrão. Médias seguidas por letras distintas indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey ($P < 0.05$). N=15 parcelas para todos os blocos.

Variáveis ambientais	B1	B2	B3	ANOVA	
	Gleissolos Háplicos	Gleissolos Háplicos	Neossolos Flúvicos	F	P
	Ta Distróficos típicos	Ta Distróficos típicos	Tb Distróficos gleicos		
Desnível (m)	1.28 ± 0.29	1.33 ± 0.24	1.38 ± 0.27	0.48	0.624
P (mg.dm ⁻³)	7 ± 2.3 a	7 ± 1.31 a	3.4 ± 0.74 b	25.77	< 10 ⁻³
M.O. (g/dm ⁻³)	39.53 ± 10.8	34.67 ± 4.45	35.27 ± 5.36	1.92	0.160
pH em CaCl ₂	4.32 ± 0.35 a	4.24 ± 0.16 a	3.97 ± 0.16 b	8.67	0.001
K (mmol _c .dm ⁻³)	1.95 ± 0.35 ab	2.05 ± 0.29 a	1.76 ± 0.25 b	3.68	0.034
Ca (mmol _c .dm ⁻³)	31.66 ± 13.77 a	25.13 ± 3.7 ab	21.73 ± 5.7 b	4.86	0.013
Mg (mmol _c .dm ⁻³)	17.53 ± 9.29 a	13.8 ± 2.48 ab	11.73 ± 3.53 b	3.70	0.033
H+Al (mmol _c .dm ⁻³)	46.07 ± 9.62 b	52.87 ± 7.28 b	82.67 ± 10.53 a	66.50	< 10 ⁻³
Al (mmol _c .dm ⁻³)	4.48 ± 2.99 b	5.17 ± 2.27 b	11.92 ± 3.54 a	28.48	< 10 ⁻³
SB (mmol _c .dm ⁻³)	51.15 ± 23 a	40.98 ± 5.98 ab	35.23 ± 9.08 b	4.52	0.017
CTC (mmol _c .dm ⁻³)	97.22 ± 15.34 b	93.85 ± 4.61 b	117.9 ± 10.6 a	20.68	< 10 ⁻³
V (%)	50.83 ± 14.37 a	43.75 ± 6.42 a	29.83 ± 6.99 b	17.32	< 10 ⁻³
m (%)	10.27 ± 8.04 b	11.63 ± 6.19 b	26.22 ± 9.76 a	18.49	< 10 ⁻³

Tabela 3: Número de indivíduos (NI), total e por blocos (B1, B2, B3), das 27 espécies com 10 ou mais indivíduos encontradas na floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP. O asterisco (*) indica a densidade de cinco espécies no trecho ocupado pelas parcelas P4, P5, P10 e P11.

Famílias	Espécies	NI			
		Total	B1	B2	B3
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart	1254	295	483	476
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	546	171	118	257
Myrtaceae	<i>Calypthranthes conccina</i> DC.	251	118	98	35
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A. St.Hill	190	58	40	92
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	178	6	7	165
Burseraeae	<i>Protium almecega</i> L. Marchand	132	51 (30)*	50	31
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch	127	48	28	51
Meliaceae	<i>Trichila pallida</i> Sw.	106	63	42	1
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> C. DC.	71	34 (18)*	36	1
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	60	27	23	10
Meliaceae	<i>Guarea macrophyla</i> Vahl	53	20	15	18
Rubiaceae	<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.	38	10	21	7
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i> sp.	37	18 (9)*	7	12
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> H.B.K.	32	4	1	27
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	31	3	4	24
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	25	15	9	1
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun brasiliense</i> Mart. ex Miq.	24	-	-	24
Myrtaceae	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	19	3	7	9
Mimosaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	20	8	2	10
Mimosaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	19	16 (6)*	3	-
Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i> sp.	19	12	6	1
Styraceae	<i>Styrax pohlii</i> ADC	17	1	-	16
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	11	5 (3)*	5	1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	10	1	1	8
Icacinaceae	<i>Citronela gongonha</i> (Miers) Howard	10	2	-	8
Piperaceae	<i>Piper regnellii</i> (Miq.) C. DC.	10	1	-	9
Piperaceae	<i>Piper</i> cf. <i>chimonanthifolium</i> Kunth	10	-	3	7

Tabela 4: Matriz de correlação entre as variáveis ambientais e os três primeiros eixos da análise de correspondência canônica – CCA (A) e as correlações entre as variáveis ambientais (B) em 45 parcelas distribuídas na floresta paludosa da fazenda São José, município de Rio Claro, SP.

	(A)			(B)					
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Drenagem	Cota	P	Ca	H+Al	CTC
Drenagem	0,837	-0,259	-0,210						
Cota	-0,905	0,131	0,060	-0,714					
P	0,827	-0,151	-0,106	0,794	-0,712				
Ca	0,326	-0,775	-0,513	0,581	-0,411	0,522			
H+Al	-0,836	0,344	0,353	-0,791	0,815	-0,738	-0,708		
CTC	-0,723	-0,549	0,199	-0,438	0,631	-0,412	0,140	0,549	
V%	0,618	-0,664	-0,392	0,735	-0,646	0,667	0,925	-0,914	-0,172

CAPÍTULO 3[§]

Comparação florística e estrutural entre uma floresta paludosa e estacional semidecídua em um contínuo florestal no município de Rio Claro, SP.

ALOYSIO DE PÁDUA TEIXEIRA^{1,2} & MARCO ANTONIO DE ASSIS¹

Título resumido: Comparação florística e estrutural entre floresta paludosa e semidecídua

§ Na forma de artigo a ser submetido para a Revista Brasileira de Botânica

1.Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Caixa Postal 199, 13506-900. Rio Claro, SP, Brasil.

2.Autor para correspondência: aloysioteixeira@yahoo.com.br

ABSTRACT – (Floristic and structural comparison between a swamp forest and a seasonal semideciduous forest in the same fragment in the municipality of Rio Claro, SP). The floristic composition and community structure of a swamp forest and a seasonal semideciduous forest which are located in the same fragment on fazenda São José situated between Araras and Rio Claro (SP) were compared. Samples were obtained from 45 plots of 10 m x 10 m in the swamp forest and from 43 plots in the seasonal semideciduous forest. All plants with stems measuring over 1.3 m were recorded and identified. The swamp forest presented lower diversity and number of species. Nonetheless it showed a higher absolute density and basal area. Out of the ten species with a greater value of importance (IV) in each forest, only *Trichilia pallida* was common to both forests (9th position in the swamped forest and 6th position in the seasonal forest). *Copaifera langsdorffii* showed no preference to the condition of hydric saturation of the soil. On the other hand, some species, e.g. *Calophyllum brasiliense* and *Talauma ovata* were very abundant in the swamp forest. Such species are common in gallery forest in the countryside of São Paulo state, but they are not found in the seasonal semideciduous forest. Although other species, such as *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron* and *Centrolobium tomentosum* are very common in seasonal forest and eventually seen in the gallery forests too, they do not seem to bear long periods of hydric saturation since they were not found in any swamped forests in the State of São Paulo.

Key words – swamp forest, seasonal semideciduous forest, floristic, hydric saturation

RESUMO – (Comparação florística e estrutural entre uma floresta paludosa e estacional semidecídua em um contínuo florestal no município de Rio Claro, SP). Foram comparadas a composição florística e a estrutura comunitária de uma floresta paludosa e uma estacional semidecídua, em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, no município de Rio Claro, SP. Utilizando-se parcelas de 10 m x 10 m, foram amostrados 0,45 ha na floresta paludosa e 0,43 ha na floresta semidecídua. No interior das parcelas foram quantificados e identificados todos os indivíduos com fuste superior a 1,3 m. A floresta paludosa mostrou-se com menor número e diversidade de espécies, entretanto apresentou maiores valores de densidade absoluta e área basal. Das dez espécies com maior valor de importância (VI) nas duas florestas, apenas *Trichilia pallida* foi comum (nona posição na floresta paludosa e sexta na semidecídua). *Copaifera langsdorffii* mostrou-se indiferente à condição de saturação hídrica do solo. Algumas espécies como *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata* mostraram-se muito abundantes na floresta paludosa e ocorrem também em florestas ripárias do interior do estado,

porém na são encontradas em florestas estacionais semidecíduas. Outras espécies, como *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron* e *Centrolobium tomentosum* são típicas de florestas semidecíduas e eventualmente ocorrem em florestas ripárias, mas parecem não suportar longos períodos de saturação hídrica, pois não foram encontradas em nenhuma floresta paludosa no estado de São Paulo.

Palavras chave – floresta paludosa, floresta estacional semidecídua, florística, saturação hídrica

Introdução

Nas regiões tropicais pode ocorrer uma grande heterogeneidade espacial, mesmo a curtas distâncias, determinando a distribuição de manchas de vegetação fisionomicamente distintas em áreas contínuas (Rodrigues 1989, Rodrigues 1992, Salis *et al.* 1994, Ruggiero *et al.* 2002).

As formações ribeirinhas, denominação genérica utilizada para designar as fisionomias florestais que ocorrem ao longo dos cursos d'água (Rodrigues & Shepherd 2000), são caracterizadas pela saturação hídrica periódica ou permanente dos solos em função do extravasamento do rio ou do afloramento do lençol freático. Essas formações são quase sempre circundadas por outra, ocorrendo transição geralmente brusca para formações campestres como o cerrado, mas em áreas onde o domínio circundante é também florestal não há uma evidente distinção fisionômica (Rodrigues 1989, Mantovani 1989).

Dentre as formações ribeirinhas, as florestas paludosas ou matas de brejo (Leitão-Filho 1982) caracterizam-se pela presença quase permanente de água na superfície do solo, em função do afloramento do lençol freático, principalmente em várzeas, nascentes e baixadas ou depressões (Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997). No estado de São Paulo, estão geralmente acompanhadas das florestas estacionais semidecíduas, que ocupam trechos não sujeitos às influências dos cursos d'água, seja pela maior profundidade do lençol freático ou pela ausência de alagamentos (Rodrigues 1989).

Enquanto as florestas paludosas constituem-se florestas perenifólias (Leitão-Filho 1982), com baixa riqueza e diversidade de espécies, determinadas pelo ambiente seletivo determinado pelo longo período de encharcamento do solo (Torres *et al.* 1994; Costa *et al.* 1997, Ivanauskas *et al.* 1997, Toniato *et al.* 1998, Paschoal & Cavassan 1999), as florestas estacionais semidecíduas caracterizam-se pela elevada riqueza e diversidade de espécies (Pagano & Leitão Filho 1987, Souza *et al.* 2003), sendo que muitas perdem suas folhas nos meses mais frios do ano (Leitão-Filho 1982). Estas florestas estão geralmente associadas a solos férteis (Pagano & Leitão-Filho 1987, Oliveira-Filho *et al.* 1994a), de interflúvio ou encostas, onde o solo apresenta-se bem drenado.

Em um contínuo florestal na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP, Bertoni *et al.* (1982) compararam a composição florística e a estrutura fitossociológica entre uma floresta de terra firme e uma floresta ribeirinha. Os autores relataram a influência das condições hídricas do solo na distribuição das espécies ao observarem que algumas espécies ocorreram com densidade relativa alta em um dos ambientes e outras se mostraram exclusivas de determinado

habitat, deixando de ocorrer em outro. O conhecimento das espécies e do ambiente em que ocorrem fornece informações essenciais para subsidiar a recomposição florestal de áreas ribeirinhas (Bertoni *et al.* 1982, Paschoal & Cavassan 1999).

Sabendo-se que a saturação hídrica do solo provoca um ambiente estressante para muitas espécies, determinado assim a flora local, o presente estudo teve como objetivo comparar a riqueza florística e a estrutura comunitária entre uma floresta paludosa e uma floresta estacional semidecidual, em um mesmo fragmento florestal, visando a avaliação das condições hídricas do solo como fator determinante na distribuição das espécies e na estrutura das comunidades. Espera-se, com os resultados, contribuir para futuros projetos que idealizem a recomposição florística de trechos contínuos com distintas condições de saturação hídrica do solo.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo – A área de estudo está inserida na fazenda São José (22°22'S e 47°28'W), que abrange uma porção do município de Rio Claro e outra do município de Araras – SP. De acordo com o sistema de classificação de Köppen, o clima da região enquadra-se no tipo “Cwa” (Setzer 1967), com temperatura média de 18,1 °C no mês mais frio (junho) e 25 °C no mês mais quente (janeiro). Nos meses mais secos, de abril a setembro, ocorre precipitação média de 274 mm, enquanto de outubro a março, a média é de 1182 mm.

O fragmento estudado ocupa uma área de 230 ha. A floresta paludosa é representada por uma pequena mancha de vegetação que ocupa aproximadamente 3,5% da área total do fragmento. A floresta paludosa está inserida em uma área com declividade média de 10%, estabelecida sobre muitos canais de drenagem que escoam da porção mais elevada da topografia para as cotas mais baixas, formando uma rede de drenagem direcionada para o Ribeirão Claro. A estratificação da vegetação não é evidente, entretanto podem-se notar muitos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata* no dossel, com altura entre 11 e 14 m e grande abundância de *Euterpe edulis*, *Dendropanax cuneatum* e *Calypttranthes concinna*, com altura entre 6 e 10 m. O estrato herbáceo-subarbuscivo, pouco conspícuo em função do escoamento superficial da água no solo, é representado por *Costus spiralis*, *Blechnum brasiliense*, *Psychotria* spp., entre outras, além de indivíduos jovens das espécies dos estratos superiores.

A floresta estacional semidecídua ocupa 96,5 % da área do fragmento e apresenta-se com dossel de 7 a 15 m, indivíduos emergentes de até 30 m de altura e um segundo estrato com

até 7 m; o estrato herbáceo é conspicuo, representado por ervas e indivíduos jovens dos estratos superiores; as lianas são muito abundantes nas bordas e clareiras, formadas pela queda de árvores de grande porte (Pagano *et al.* 1987, 1995). As espécies mais importantes no estrato superior são *Astronium graveolens*, *Croton salutaris*, *Chorisia speciosa*, *Syagrus romanzoffiana*, *Croton floribundus* e *Hymenaea courbaril*; no segundo estrato, destacam-se *Metrodorea nigra*, *Galipea jaminiflora*, *Trichilia pallida*, *Trichilia catigua* e *Actinostemon conceptiones* (Pagano *et al.* 1987).

Procedimento de campo e análise dos dados – Para caracterização florística e estrutural das florestas (paludosa semidecídua) foi empregado o método de parcelas (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Na floresta paludosa, foram alocados três blocos distintos de 15 parcelas contíguas medindo 10 m x 10 m, totalizando 0,45 ha de área amostrada. Na floresta estacional, Pagano *et al.* (1995) utilizaram 43 parcelas de 10 m x 10 m, distribuídas ao acaso ao longo de seis trilhas. Em ambas amostragens foram quantificados e identificados os indivíduos com fuste igual ou superior a 1,3 m de altura. O material fértil coletado encontra-se depositado no herbário HRCB da UNESP – Rio Claro. Para cada floresta, foram calculados os valores absolutos de densidade e os valores relativos de densidade, frequência e dominância, além dos índices de Valor de Importância (VI) (Matteucci & Colma 1982), diversidade de Shannon & Weaver (H'), considerando a base logarítmica natural, e equabilidade de Pielou (J) (Brower & Zar 1984). Os cálculos foram processados no Programa Fitopac (Shepherd 1994).

Foram comparados, entre as florestas, os índices de diversidade (H') e equabilidade (J), além dos valores de densidade absoluta, área basal, número de espécies e de famílias. Para cada floresta, a densidade de árvores por classes de altura e diâmetro foi representada utilizando-se intervalos de classe com amplitude crescente para compensar o decréscimo na concentração de árvores nas classes com valores superiores (Oliveira-Filho *et al.* 2001). As classes de altura e diâmetro foram comparadas entre as formações vegetacionais através do teste de qui-quadrado (χ^2) (Zar 1996). A similaridade florística entre as duas florestas foi calculada pelo índice de Jaccard (Müller-Dombois & Ellenberg 1974), com a utilização de uma matriz compilada com dados binários de presença ou ausência das espécies (após revisão taxonômica), com exceção daquelas identificadas em nível genérico ou de família. A matriz constou de 207 espécies arbustivas e arborescentes, sendo 175 presentes na floresta semidecídua e 61 na paludosa. Foram selecionadas as espécies com 20 ou mais indivíduos por hectare em cada floresta, totalizando 60 espécies, sendo 15 exclusivas da floresta paludosa, 28 da semidecídua e 17 comuns. Para as espécies comuns, foram testadas suas distribuições para independência do

ambiente de ocorrência, utilizando-se testes de qui-quadrado (χ^2). Salienta-se que, além de variações espaciais, as diferentes formas de vegetação também apresentam variações temporais quanto à composição da flora e à estrutura da vegetação. Dessa forma, as comparações entre as florestas devem ser avaliadas com ressalvas, visto que as amostragens na floresta paludosa e na semidecídua foram efetuadas em épocas distintas e refletem a composição florística-estrutural da vegetação apenas no momento do estudo.

Resultados

Comparação florística e estrutural entre as duas florestas – A floresta paludosa apresentou menores valores de diversidade específica, equabilidade, e número de espécies e famílias que a floresta estacional semidecídua (tabela 1). Entretanto, os valores de densidade absoluta e área basal foram superiores na floresta paludosa. Os descritores fitossociológicos das espécies da floresta paludosa encontram-se na tabela 2¹.

As 10 espécies mais importantes na floresta paludosa contribuíram com 72,7% do VI e representaram 83% dos indivíduos amostrados, enquanto na floresta estacional esses valores foram, respectivamente, 39,8% do VI e 52,9% dos indivíduos amostrados. Os altos valores encontrados na floresta paludosa para as 10 espécies mais importantes evidenciaram uma grande dominância ecológica que algumas espécies como *Euterpe edulis* e *Calophyllum brasiliense* apresentam na comunidade. Das 10 espécies com maior VI em cada comunidade (tabelas 2 e 3), apenas *Trichilia pallida* mostrou-se importante tanto na floresta paludosa (nona posição) quanto na estacional semidecídua (sexta posição), em ambos casos, em função dos valores relativos de densidade e frequência.

Muitas famílias, como Myrtaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae e Rubiaceae constituíram-se como as mais ricas em espécies nas duas fisionomias, porém na floresta semidecídua as famílias mais ricas concentraram muito mais espécies que na floresta paludosa (tabela 4). Destaca-se a elevada riqueza da família Leguminosae (*sensu* Engler) na floresta semidecídua (29 espécies), visto que na floresta paludosa a família foi representada por quatro espécies.

Quando consideradas as principais famílias em densidade relativa, Meliaceae, Mimosaceae, Myrtaceae e Rubiaceae foram classificadas entre as 10 mais abundantes tanto na floresta paludosa quanto na semidecídua (tabela 5). Na floresta paludosa, Magnoliaceae,

¹Os descritores fitossociológicos das espécies da floresta estacional encontram-se no estudo de Pagano *et al.* (1995).

Burseraceae e Araliceae foram representadas por uma espécie cada e se destacaram em função da grande abundância dessas espécies (*Talauma ovata*, *Protium almecega* e *Dedropanax cuneatum*, respectivamente). Na floresta semidecídua, todas as 10 famílias com maior densidade relativa foram representadas por mais de uma espécie.

A densidade de árvores por classes diferiu significativamente entre as duas florestas tanto para classes de altura ($\chi^2 = 195,8$, $P < 0,001$) quanto diâmetro ($\chi^2 = 638,2$, $P < 0,001$). Por classes de altura, a floresta semidecídua apresentou densidades significativamente maiores que a floresta paludosa nas classes de 2,6-5 m e 5,1-10 m, porém menor densidade na classe de 10,1-20 m (figura 1A). Para as classes de diâmetro, a floresta semidecídua apresentou maiores densidades relativas nas classes de 1-1,9 cm, 16-31,9 cm e 32-64 cm, porém inferiores nas classes que variaram de 2 a 15,9 cm (figura 1B).

Na floresta paludosa, *Euterpe edulis* mostrou-se muito abundante desde a primeira até a penúltima classe de altura (1,3 a 20 m), *Geonoma brevispatha* e *Calyptanthes concinna* destacaram-se nas classes inferiores (até 5 e 10 m, respectivamente) e *Talauma ovata*, *Cedrela odorata* e *C. brasiliense* nas superiores (figura 2A). Na floresta estacional, *Actinostemon conceptiones*, *Galipea jasminiflora* e *Metrodorea nigra* destacaram-se entre as alturas de 1,3 e 10 m, e *Croton floribundus*, *Savia dyctiocarpa* e *Syagrus romanzoffiana* constituíram-se como espécies mais abundantes a partir dos 10 m (figura 2B).

Distribuição das espécies nas fisionomias – A comparação entre as duas florestas indicou uma dissimilaridade florística (Índice de Jaccard = 14%). Foram observadas 29 espécies comuns, 32 exclusivas da floresta paludosa e 146 exclusivas da floresta semidecídua. Essa dissimilaridade pode ser consequência principalmente do elevado número de espécies exclusivas da floresta semidecídua.

As espécies com maior densidade absoluta puderam ser agrupadas em três situações: i) as que ocorreram exclusivamente em um dos ambientes – solos não hidromórficos da floresta semidecídua ou solos hidromórficos da floresta paludosa (tabela 6); ii) as que ocorreram nos dois ambientes, porém com densidade muito superior em um deles (tabela 7); iii) as que ocorreram nas duas florestas com densidades semelhantes.

Das espécies que se enquadraram no grupo i), *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Euterpe edulis*, dentre outras, foram encontradas apenas na floresta paludosa. Outras espécies como *Aspidosperma polyneuron*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Metrodorea nigra*, *Trichilia elegans* ocorreram exclusivamente na floresta semidecídua.

No segundo grupo (ii), *Cariniana estrelensis*, *Croton floribundus*, *Galipea jasminiflora* e *Savia dictyocarpa*, dentre outras ocorreram com altas densidades em solos não hidromórficos, enquanto *Dendropanax cuneatum*, *Eugenia florida*, *Guarea kunthiana* e *Protium almecega*, além de outras, ocorreram principalmente na floresta paludosa.

No grupo (iii), *Copaifera langsdorffii*, *Inga marginata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Trichilia clausenii* e *Trichilia pallida* ocorreram em solos hidromórficos e não hidromórficos com densidades semelhantes.

Discussão

Comparação florística e estrutural – O número de espécies amostradas na floresta paludosa (89 espécies) foi muito superior ao encontrado em outras florestas paludosas no estado de São Paulo, em função do critério adotado para inclusão dos indivíduos (fuste maior que 1,3 m), que possibilitou a amostragem de espécies de menor porte, como *Casearia decandra*, *Cestrum* cf. *megalophyllum* e *Piper regnellii*. No trecho estudado, essas e outras espécies não apresentaram PAP ≥ 15 cm, critério mais utilizado para quantificação dos indivíduos nas florestas paludosas no interior paulista. Além disso, a heterogeneidade ambiental observada na floresta paludosa referente ao regime de água e fertilidade dos solos propicia a coexistência de um grande número de espécies, principalmente nas cotas mais baixas da topografia (ver Cap. 2).

Apesar de alto, o número de espécies, assim como a diversidade florística, mostrou-se inferior aos valores encontrados na floresta semidecídua da fazenda São José e em outras florestas semidecíduas do interior paulista. Nessas florestas, o número de espécies catalogadas foi muitas vezes igual ou superior a 100 (Rodrigues *et al.* 1989, César & Leitão-Filho 1990, Salis *et al.* 1994, Costa & Mantovani 1995, Silva & Soares 2002, Santos & Kinoshita 2003) e o índice de diversidade foi quase sempre superior a 3,0 nats.indivíduo⁻¹, sendo algumas vezes próximo ou superior a 4,0 nats.indivíduo⁻¹ (Pagano *et al.* 1987, Rodrigues *et al.* 1989, Metzger *et al.* 1998).

O menor número e diversidade de espécies em função da saturação hídrica do solo já foram demonstrados por diversos autores em diferentes domínios fitogeográficos (Campbell *et al.* 1986, Metzger *et al.* 1998, Ferreira & Stohlgren 1999, Constantino 2002, Cattanio *et al.* 2002, Bianchini *et al.* 2003). A baixa riqueza específica em ambientes estressantes, como solos encharcados de florestas paludosas, está intimamente relacionada ao fato de poucas espécies tropicais, como *Calophyllum brasiliense* (Marques & Joly 2000) e *Talauma ovata* (Lobo & Joly 1995, 1996), terem desenvolvido mecanismos adaptativos para sobreviverem em

condições de anoxia ou hipoxia. Dessa forma, algumas fisionomias estabelecidas em trechos sujeitos a alagamentos permanentes ou temporários, geralmente apresentam grupos característicos de espécies que ocorrem com grande prevalência de indivíduos e são responsáveis pelos baixos valores de diversidade e equabilidade nessas florestas.

A heterogeneidade ambiental encontrada sob as florestas semidecíduas também é um fator importante que determina a maior riqueza e diversidade de espécies nessas florestas. Esse fator foi evocado por Pagano & Leitão-Filho (1987) para justificar o alto número de espécies observado na floresta semidecídua da fazenda São José, visto que a área amostrada abrangeu distintos microambientes, como clareiras, áreas próximas a pequenos cursos de água e diversos estádios de sucessão. Da mesma forma, quando considerado o gradiente topográfico de encostas, Botrel *et al.* (2002) identificaram 212 espécies no município de Ingaí, e Souza *et al.* (2003) encontraram 165 no município de Lavras, ambos estudos desenvolvidos no estado de Minas Gerais. Na Serra do Japi, município de Jundiá – SP, Rodrigues *et al.* (1989) encontraram 128 espécies e diversidade (H') de $3,94 \text{ nats.indivíduo}^{-1}$ em um gradiente altitudinal em função da variabilidade florística e estrutural da vegetação decorrente de variações químicas e texturais do solo no trecho estudado.

A maior densidade de indivíduos em florestas sujeitas a maiores períodos de saturação hídrica do solo também foi encontrada através da comparação entre uma floresta de igapó e uma de terra firme na floresta amazônica (Ferreira & Stohlgren 1999), e entre uma floresta estabelecida sobre solo permanentemente encharcado (“fisionomia brejo”) e uma floresta que sofre influência aluvial sazonal (“fisionomia seca”), no município de Bonito, MS (Constantino 2002). Entretanto, os valores de área basal mostraram-se inferiores tanto na floresta de igapó quanto na “fisionomia brejosa”.

Metzger *et al.* (1998) comparam a abundância e a área basal entre três florestas de várzea e oito florestas semidecíduas na bacia do Rio Jacaré-Pepira e observaram que os dois descritores (densidade e área basal) não foram eficientes para distinção dessas florestas. A grande variação na densidade absoluta das florestas paludosas estudadas no interior paulista, de $1069 \text{ indivíduos.ha}^{-1}$ (Torres *et al.* 1994) a $5460 \text{ indivíduos.ha}^{-1}$ (Toniato *et al.* 1998) também não permite distinguir florestas paludosas de estacionais por meio desse descritor. Com relação à área basal, apenas o estudo de Toniato *et al.* (1998) indicou os valores referentes a dois fragmentos de florestas paludosas no município de Campinas ($31,96$ e $32,99 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$), o que impossibilita também a comparação, com relação a esse descritor, entre florestas paludosas e semidecídua.

A comparação das classes de altura e diâmetro entre as duas florestas pode indicar que, apesar da presença de um maior número de indivíduos mais altos na floresta paludosa, os indivíduos mais grossos são encontrados na floresta semidecídua. Entretanto, essa observação deve ser vista com ressalvas, pois a amplitude das classes superiores de altura e diâmetro é muito alta. A contribuição das espécies em termos de densidade relativa para cada classe de altura estabelecida evidenciou que a dominância ecológica das espécies na floresta paludosa estudada também é notada nos diferentes componentes da estrutura vertical da vegetação, no qual as densidades de indivíduos de algumas espécies foram muito altas (*e.g.*, aproximadamente 70% dos indivíduos na classe de 10,1-20 m de altura são representados pelas espécies *Euterpe edulis* e *Calophyllum brasiliense*).

Distribuição das espécies nas duas florestas – Comparando os estudos desenvolvidos em diferentes formações florestais, envolvendo florestas estacionais semidecíduais (Cavassan *et al.* 1984, Rodrigues *et al.* 1989, César & Leitão-Filho 1990, Oliveira-Filho *et al.* 1994b, Costa & Mantovani 1995, Metzger *et al.* 1998, Santos & Kinoshita 2003), galerias (Sampaio *et al.* 2000, Silva Júnior *et al.* 2001), ripárias (Gibbs & Leitão-Filho 1978, Gibbs *et al.* 1980, Bertoni & Martins 1987, Durigan & Leitão-Filho 1995, Rodrigue & Nave 2000) e paludosas (Torres *et al.* 1994, Costa *et al.* 1997, Ivanauskas *et al.* 1997, Toniato *et al.* 1998, Paschoal & Cavassan 1999), observa-se que das espécies que ocorreram exclusivamente na floresta paludosa estudada, em comparação com a semidecídua no contínuo florestal, *Calophyllum brasiliense*, *Calyptanthes concinna*, *Cedrela odorata*, *Euterpe edulis*, *Geonoma brevispatha*, *Hedyosmum brasiliense*, *Protium almecega*, *Styrax pohlii* e *Talauma ovata* constituem-se importantes espécies associadas a solos hidricamente saturados. Entretanto, *E. edulis* distribui-se por solos não hidromórficos da costa atlântica, desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (Reis *et al.* 1996) e *S.x pohlii* é apontada como indicadora de florestas de altitude do centro-sul do Brasil (Oliveira-Filho *et al.* 1994b), mas não ocorre em florestas semidecíduas submontanas no interior paulista.

Dendropanax cuneatum, *Eugenia florida*, *Guarea macrophylla*, *Guarea kunthiana*, *Lacistema hasslerianum* e *Psychotria carthaginensis*, além de ocorrerem em solos com influência hídrica sazonal ou permanente, ocorrem também em florestas estacionais semidecíduais, porém com valores mais baixos de importância (VI). Entretanto, *Alchornea glandulosa*, que ocorreu principalmente na floresta paludosa estudada, é citada por Durigan *et al.* (2000) como espécie comum de formações ciliares, mas que também ocorre nas formações florestais de interflúvio de vários domínios fitogeográficos.

Copaifera langsdorffii, *Inga marginata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Trichilia claussoni* e *T. pallida* foram observadas com densidades semelhantes nas duas florestas da fazenda São José, entretanto, quando considerada a distribuição das espécies na floresta paludosa, *I. marginata*, *S. romanzoffiana* e *T. pallida* ocorreram principalmente em solos temporariamente encharcados, parecendo não suportarem a saturação hídrica permanente e as alterações químicas no solo condicionadas pela água (ver Cap. 2). *T. claussoni*, além de se enquadrar na situação citada, não foi encontrada em outras florestas sujeitas à saturação hídrica em caráter permanente. Dessa forma, apenas *C. langsdorffii* pode ser enquadrada, com maior segurança, como indiferente à ocorrência em diferentes formações florestais, independentemente do teor de saturação hídrica do solo.

Croton floribundus, *Savia dictyocarpa*, *Trichilia catigua* e *Siparuna guianensis*, encontradas principalmente sobre solos não hidromórficos, ocorrem também em florestas ripárias, porém não figuram nas listagens florísticas das florestas paludosas até então estudadas no interior paulista e apresentaram baixa densidade de indivíduos na floresta paludosa da fazenda São José. Parecem, portanto, suportar a condição de encharcamento sazonal do solo, como de florestas ripárias, mas não a saturação hídrica quase permanente dos solos de florestas paludosas. A ocorrência dessas espécies apenas nas porções sujeitas à menor influência da saturação hídrica do solo na floresta paludosa corrobora essa premissa.

Dentre as espécies encontradas exclusivamente na floresta semidecídua da fazenda São José, *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron*, *Centrolobium tomentosum*, *Holocalyx balansae* e *Machaerium stiptatum* são espécies arbóreas de grande porte amplamente amostradas em florestas semidecíduas. *A. polyneuron*, *C. tomentosum* e *M. stiptatum*, citadas por Salis *et al.* (1995) como espécies típicas dessas florestas no interior do estado de São Paulo, não foram encontradas na floresta paludosa estudada e nas demais florestas paludosas paulistas. Outras espécies como *Actinostemon conceptiones*, *A. concolor* e *Metrodorea nigra*, também abundantes em florestas semidecíduas, não figuram em listagens florísticas de florestas paludosas no estado.

Com relação ao número de espécies muito inferior da família Leguminosae na floresta paludosa, Paschoal & Cavassan (1999) associaram o menor ou maior sucesso de estabelecimento das espécies da família às possíveis diferenças no grau de saturação hídrica do solo, pois o solo encharcado poderia inibir a simbiose entre as raízes das árvores e as bactérias noduladoras.

Myrtaceae, Euphorbiaceae e Meliaceae, além de mais ricas em espécies na floresta paludosa da fazenda São José, constituem-se juntamente com Lauraceae e Moraceae como

ricas nas florestas paludosas estudadas no interior paulista (ver Cap. 1). Dessas famílias, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae e Lauraceae apresentaram-se como as mais ricas na floresta semidecídua da fazenda São José e juntamente com Leguminosae, Rubiaceae e Rutaceae geralmente constituem-se famílias com maior riqueza específica nas florestas semidecíduas (Rodrigues *et al.* 1989, Costa & Mantovani 1995, Silva & Soares 2002, Santos & Kinoshita 2003) e ripárias (Gibbs & Leitão-Filho 1978, Gibbs *et al.* 1980, Bertoni *et al.* 1982, Bertoni *et al.* 1987).

A riqueza de espécies por família não se mostrou um bom parâmetro para distinguir as famílias típicas de florestas paludosas e semidecíduas. Entretanto, quando observada a densidade relativa das famílias, as poucas espécies prevalentes na floresta paludosa influenciam na maior densidade das famílias às quais pertencem, fornecendo-lhes altos valores de importância ou cobertura (VI ou VC). Enquanto as famílias de maior densidade relativa são também as mais ricas em espécies na floresta semidecídua, Burseraceae, Clusiaceae, Magnoliaceae, Styracaceae e Meliaceae apresentam os maiores valores de densidade relativa nas florestas paludosas (Torres *et al.* 1994, Costa *et al.* 1997, Toniato *et al.* 1998), sendo apenas Meliaceae representada por mais de uma espécie.

As peculiaridades encontradas para cada formação florestal, como os grupos de espécies mais importantes (em VI), o elevado número de espécies exclusivas e as famílias com maiores densidades de indivíduos permitem afirmar que cada formação apresenta uma composição florística e estrutural bastante distinta. Entretanto, as classificações das espécies em grupos de acordo com a ocorrência em solos com maior ou menor saturação hídrica são passíveis de equívocos (Correia *et al.* 2001, Teixeira & Assis 2003), em função do grande número de espécies tropicais e do escasso conhecimento sobre seus aspectos ecológicos, como germinação, desenvolvimento, respostas à luminosidade e outros. Apesar disso, o conhecimento já acumulado pelos diversos estudos, em relação à composição da flora e da estrutura de diferentes formações florestais, assim como ao meio físico que lhes dão suporte, constituem-se como importantes subsídios para planos de recomposição vegetal e outras decisões relacionadas ao manejo e conservação de fragmentos florestais.

Referências bibliográficas

- BERTONI, J.E.A., STEBBLEBINE, W.H., MARTINS, F.R., LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). *In* Anais do I Congresso sobre essências nativas. São Paulo. v.1, 563-571.
- BERTONI, J.E.A. & MARTINS, F.R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botanica Brasílica* 1: 17-26.
- BIANCHINI, E., POPOLO, R.S., DIAS, M.C., PIMENTA, J.A. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do Município de Londrina, Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 17: 405-419.
- 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 arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 195-213.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown Pub, Dubuque.
- CAMPBELL, D.G., DALY, D.C., PRANCE, G.T., MACIEL, U.N. 1986. Quantitative and ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38: 369-303.
- CATTANIO, J.H., ANDERSON, A.B., CARVALHO, M.S. 2002. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 419-430.
- CAVASSAN, O., CÉSAR, O., MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 7: 91-106.
- CÉSAR, O. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1990. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila semidecídua na fazenda Barreiro Rico, no Município de Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 50: 133-147.
- CONSTANTINO, R. 2002. Estudo florístico e estrutural de um trecho de floresta ribeirinha entre os rios Formoso e Formosinho, em Bonito, MS. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- CORREIA, J.R., HARIDASSAN, M., REATTO, A., MARTINS, E.S., WALTER, B.M. 2001. Influência dos fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em matas de galeria na região do cerrado: uma revisão. *In* Cerrado: caracterização e recuperação de matas de

- galeria. (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Souza-Silva, eds). Embrapa. Planaltina, DF. p. 51-76.
- COSTA, F.R.C., SCHLITTLER, F.H.M., CESAR, O., MONTEIRO, R. 1997. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um remanescente de brejo no município de Brotas, SP. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 40: 263-270.
- COSTA, L.G.S., & MANTOVANI, W. 1995. Flora arbustivo-arbórea de trecho de mata mesófila semidecídua, na Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba (SP). *Hoehnea* 22: 47-59.
- DURIGAN, G. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1995. Florística e fitossociologia de matas ciliares do Oeste paulista. *Revista do Instituto Florestal* 7: 197-239.
- DURIGAN, G., RODRIGUES, R.R., SCHIAVINI, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.159-167.
- FERREIRA, L.V., STOHLGRREN, T.J. 1999. Effects of level fluctuation on plant species richness, diversity and distribution in a floodplain forest in Central Amazonia. *Oecologia* 120: 582-587.
- GIBBS, P.E. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1978. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi Guaçu, state of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 151-56.
- GIBBS, P.E., LEITÃO-FILHO, H.F., ABBOTT, R.J. 1980. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 3: 17-22.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R., NAVE, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de uma Mata de brejo em Itatinga, SP: Florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 139-153.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *In* Anais do I Congresso sobre essências nativas Campos do Jordão. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v.1, p.197-206.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1995. Mecanismos de tolerância à inundação de plantas de *Talauma ovata* St. Hil. (Magnoliaceae), uma espécie típica de matas de brejo. *Revista Brasileira de Botânica* 18: 177-183.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1996. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Talauma ovata* St. Hil. (Magnoliaceae), uma espécie típica de matas de brejo. *Revista Brasileira de Botânica* 19: 35-40.

- MANTOVANI, W. 1989. Conceituação e fatores condicionantes. *In* Anais do I Simpósio sobre mata ciliar. São Paulo, SP. Fundação Cargill. p.11-19.
- MARQUES, M.C.M., JOLY, C.A. 2000. Germinação e crescimento de *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), uma espécie típica de florestas inundadas. *Acta Botanica Brasilica* 14: 113-120.
- MATTEUCCI, S.D., COLMA, A. 1982. Metodologia para el estudio de la vegetacion. Washington, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.
- 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.
- MULLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley and Sons.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A., GAVILANES, M.L. 1994a. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10: 483-508.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M., GAVILANES, M.L. 1994b. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biologia do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 17: 67-85.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in southeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 58: 139-158.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F., SHEPHERD, G.J. 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 49-61.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 34-47.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F., CAVASSAN, O. 1995. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua - Rio Claro -Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 241-258.
- PASCHOAL, M.E.S., CAVASSAN, O. 1999. A flora arbórea da mata de brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos, SP. *Naturalia* 24: 171-191.

- REIS, A., KAGEYAMA, P.Y., REIS, M.S., FANTINI, A. 1996. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa Montana, em Blumenau (SC). *Sellowia* 45/48: 13-45.
- RODRIGUES, R.R. 1989. Análise estrutural das formações florestais ripárias. *In* Anais do I Simpósio sobre mata ciliar. São Paulo, SP. Fundação Cargill. p.99-119.
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, C.A., LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12:71-84.
- RODRIGUES, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.45-71.
- RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, J.G. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues, H.F. Leitão-Filho, eds.). Edusp/Fapesp. São Paulo. p.101-108.
- RUGGIERO, P.G.C., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R. & MEIRELLES, S.T. 2002. Soil vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 160:1-16.
- SALIS, S. M., TAMASHIO, J. Y., JOLY, C. A. 1994. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré Pepira, Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, J.G., JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119: 155-164.
- SAMPAIO, A.B., WALTER, B.M.T., FELFILI, J.M. 2000. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na microbacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. *Acta Botanica Brasílica* 14: 197-214.
- SANTOS, K. & KINOSHITA, L. S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do ribeirão Cachoeira, Município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasílica* 17: 325-341.

- SETZER, J. 1967. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Comissão interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, São Paulo.
- SHEPHERD, G.J. 1994. Fitopac. Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no Município de São Carlos, SP. *Acta Botânica Brasilica* 16: 205-216.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.4E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O., NÓBREGA, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria do Distrito Federal: 21 levantamentos. *In* Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Souza-Silva, eds). Embrapa. Planaltina, DF. pp. 143-191.
- SOUZA, J.S., ESPÍRITO-SANTO, F.D.B., FONTES, M.A.L., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras - MG. *Revista Árvore* 27: 185-206.
- TEIXEIRA, A.P. & ASSIS, M.A. 2003. Comparação da abundância das principais espécies de mata paludosa e estacional semidecidual em um fragmento florestal no interior paulista. *In* VI Congresso de Ecologia do Brasil. Anais de trabalhos completos. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- TONIATO, M.T Z., LEITÃO-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.
- TORRES, R.B, MATTHES, L.A., RODRIGUES, R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de Mata de brejo em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 189-194.
- ZAR, J. H. Bioestatistical analysis. 1996. New Jersey: Prentice-Hall.

Tabela 1: Descritores florísticos e estruturais da floresta paludosa e da estacional semidecídua em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, Rio Claro - SP.

Descritores	Floresta paludosa	Floresta semidecidual
Número de espécies	89	200
Número de famílias	46	52
Diversidade (H')	2,54	4,07
Equiabilidade (J')	0,56	0,77
Densidade (indivíduos.ha ⁻¹)	7704	4547
Área basal (m ² .ha ⁻¹)	51,37	39,43

Tabela 2: Descritores fitossociológicos das espécies da floresta paludosa da fazenda São José, Rio Claro - SP, considerando o fuste > 1,3 m. NI = Número de indivíduos; A = Número de amostras (parcelas) em que a espécie ocorreu; DR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa; FR = Frequência relativa; VI = Valor de importância (%).

Família	Espécie	NI	A	DR	DoR	FR	VI
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	1254	44	36,17	23,23	6,23	21,88
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	546	45	15,75	37,98	6,37	20,03
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A. St.-Hill.	190	41	5,48	9,55	5,81	6,95
Myrtaceae	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	251	40	7,24	1,25	5,67	4,72
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch.	127	40	3,66	3,13	5,67	4,15
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	31	17	0,89	7,87	2,41	3,73
Burseraceae	<i>Protium almecega</i> (L.) Marchand	132	33	3,81	1,91	4,67	3,47
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	178	23	5,13	0,61	3,26	3,00
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	106	26	3,06	0,52	3,68	2,42
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	63	26	1,82	1,69	3,68	2,40
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	53	33	1,53	0,43	4,67	2,21
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> C. DC.	71	26	2,05	0,63	3,68	2,12
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	25	13	0,72	1,84	1,84	1,47
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> H.B.K.	32	17	0,92	0,98	2,41	1,44
Myrsinaceae	<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	37	20	1,07	0,14	2,83	1,35
Rubiaceae	<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.	38	20	1,10	0,10	2,83	1,34
Styracaceae	<i>Styrax pohlilii</i> A. DC.	17	13	0,49	1,12	1,84	1,15
Mimosaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	20	14	0,58	0,71	1,98	1,09
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	8	8	0,23	1,54	1,13	0,97
Myrtaceae	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	19	13	0,55	0,13	1,84	0,84
Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i> sp.	19	12	0,55	0,03	1,70	0,76
Mimosaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	19	11	0,55	0,04	1,56	0,72
Icacinaceae	<i>Citronela gongonha</i> Miers (Howard)	10	8	0,29	0,68	1,13	0,70
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	24	8	0,69	0,08	1,13	0,64
Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sand.	6	5	0,17	0,89	0,71	0,59
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	10	8	0,29	0,32	1,13	0,58
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	11	8	0,32	0,04	1,13	0,50
Piperaceae	<i>Piper</i> cf. <i>chimonanthifolium</i> Kunth	10	7	0,29	0,01	0,99	0,43
Caesalpiniaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	6	5	0,17	0,29	0,71	0,39
Meliaceae	<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	9	6	0,26	0,03	0,85	0,38
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	5	5	0,14	0,27	0,71	0,38

Tabela 2 (cont.)

Família	Espécie	NI	A	DR	DoR	FR	VI
Euphorbiaceae	<i>Croton piptocalyx</i> Müll. Arg.	6	4	0,18	0,21	0,71	0,37
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	6	6	0,17	0,06	0,85	0,36
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul	8	5	0,23	0,14	0,71	0,36
Tiliaceae	<i>Luehea</i> cf. <i>divaricata</i> Mart.	4	3	0,12	0,25	0,42	0,26
Piperaceae	<i>Piper regnellii</i> (Miq.) C. DC.	10	3	0,29	0,01	0,42	0,24
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.	4	4	0,12	0,01	0,57	0,23
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	4	0,12	0,01	0,57	0,23
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	2	2	0,06	0,28	0,28	0,21
Lecythydaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kunth	5	3	0,14	0,05	0,42	0,21
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	4	3	0,12	0,06	0,42	0,20
Flacourtiaceae	<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler.	5	3	0,14	0,03	0,42	0,20
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> O. Berg	5	3	0,14	0,01	0,42	0,19
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl) Engl.	3	3	0,09	0,04	0,42	0,19
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	4	3	0,12	0,01	0,42	0,18
Solanaceae	<i>Cestrum</i> cf. <i>megalophyllum</i> Dunal	3	3	0,09	0,01	0,42	0,17
Euphorbiaceae	<i>Croton urucana</i> Baill.	3	2	0,09	0,09	0,28	0,15
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>ligustroides</i> (DC.) Naud.	3	2	0,09	0,03	0,28	0,13
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	1	0,03	0,21	0,14	0,13
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	3	2	0,09	0,01	0,28	0,12
Rubiaceae	Rubiaceae sp.1	3	2	0,09	0,01	0,28	0,12
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.1	3	2	0,09	0,01	0,28	0,12
Oleaceae	<i>Cheilanthes</i> sp.	2	2	0,06	0,02	0,28	0,12
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i>	2	2	0,06	0,01	0,28	0,12
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.Hil.) Engl.	2	2	0,06	0,01	0,28	0,12
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.	2	2	0,06	0,01	0,28	0,12
Simaroubaceae	<i>Picramnia sellowi</i>	2	2	0,06	0,01	0,28	0,11
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	2	2	0,06	0,01	0,28	0,11
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	2	0,06	0,01	0,28	0,11
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	2	2	0,06	0,01	0,28	0,11
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	1	1	0,03	0,11	0,14	0,09
Myrsinaceae	<i>Cybianthus densicomus</i> Mart.	3	1	0,09	0,01	0,14	0,08
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	2	1	0,06	0,04	0,14	0,08
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Auston	3	1	0,09	0,01	0,14	0,08
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	1	1	0,03	0,04	0,14	0,07

Tabela 2 (cont.)

Família	Espécie	NI	A	DR	DoR	FR	VI
Myrtaceae	<i>Eugenia dodoneifolia</i> Cambess.	1	1	0,03	0,04	0,14	0,07
Euphorbiaceae	<i>Pera obovata</i> (Klotzch) Baill.	1	1	0,03	0,03	0,14	0,07
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	2	1	0,06	0,01	0,14	0,07
Euphorbiaceae	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.	1	1	0,03	0,02	0,14	0,07
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> cf. <i>ligustrina</i> (Sw.) Willd.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Lauraceae	Lauraceae sp.1	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.2	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Moraceae	<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess.B.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Indeterminada	Indeterminada 1	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Annonaceae	<i>Xylopi brasiliensis</i> (L.) Spreng.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Rubiaceae	<i>Palicourea marcgrafii</i>	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.3	1	1	0,03	0,01	0,14	0,06

Tabela 3: Valor de importância (VI), em porcentagem, das dez principais espécies da floresta estacional semidecídua localizado na fazenda São José, município de Rio Claro - SP.

Floresta estacional semidecídua	
Espécies	VI (%)
<i>Savia dictyocarpa</i>	5,78
<i>Metrodorea nigra</i>	5,21
<i>Actinostemon conceptiones</i>	5,06
<i>Galipea jasminiflora</i>	4,54
<i>Croton floribundus</i>	3,57
<i>Trichilia pallida</i>	3,22
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	3,06
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2,83
<i>Astronium graveolens</i>	2,80
<i>Holocalyx balansae</i>	2,50

Tabela 4: Famílias com maior número de espécies (NE) na floresta paludosa e na estacional semidecídua em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, Rio Claro - SP.

Floresta paludosa		Floresta estacional semidecídua	
Famílias	NE	Famílias	NE
Myrtaceae	15	Myrtaceae	23
Euphorbiaceae	8	Rubiaceae	17
Meliaceae	7	Euphorbiaceae	16
Rubiaceae	5	Fabaceae	13
Arecaceae	3	Lauraceae	12
Myrsinaceae	3	Meliaceae	12
Clusiaceae	2	Rutaceae	11
Lauraceae	2	Caesalpiniaceae	10
Mimosaceae	2	Mimosaceae	6
Monimiaceae	2	Myrsinaceae	5
Piperaceae	2		
Rutaceae	2		

Tabela 5: Famílias com maior densidade relativa (DR) na floresta paludosa e na estacional semidecídua em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, Rio Claro - SP.

Floresta paludosa		Floresta estacional semidecídua	
Famílias	DR	Famílias	DR
Arecaceae	42,0	Euphorbiaceae	22,8
Clusiaceae	15,8	Rutaceae	20,2
Myrtaceae	10,7	Rubiaceae	8,8
Meliaceae	8,0	Meliaceae	8,4
Magnoliaceae	5,5	Myrtaceae	7,3
Burseraceae	3,8	Fabaceae	3,5
Araliaceae	3,7	Anacardiaceae	3,0
Rubiaceae	1,4	Apocynaceae	2,6
Myrsinaceae	1,3	Mimosaceae	2,4
Mimosaceae	1,1	Caesalpiniaceae	2,3

Tabela 6: Densidade absoluta das espécies com 20 ou mais indivíduos.ha⁻¹ que ocorreram exclusivamente na floresta paludosa (FP) ou exclusivamente na estacional semidecídua (FES) em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, Rio Claro - SP.

Família	Espécie	FP	FES
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptiones</i> Müll. Arg.	–	528
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	–	74
Opiliaceae	<i>Agonandra englerii</i> Hoehne	–	37
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Mull. Arg.	–	72
Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Mull. Arg.	–	37
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	–	119
Mimosaceae	<i>Calliandra tweediei</i> Benth.	–	35
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1213	–
Myrtaceae	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	558	–
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	69	–
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	–	23
Lauraceae	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees	–	28
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	–	49
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.Hil.	–	40
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.Hil.) A. Juss. ex Mart.	–	37
Myrtaceae	<i>Eugenia blastantha</i> (O. Berg) D. Legrand	–	47
Myrtaceae	<i>Eugenia umbeliflora</i> O. Berg	–	91
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	–	23
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	2787	–
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	71	–
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	396	–
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	118	–
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	53	–
Caesalpiniaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	–	44
Mimosaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	44	–
Mimosaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	–	28
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	24	–
Fabaceae	<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	–	37
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.Hil.	–	440
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.	–	33
Myrtaceae	<i>Myrcia guayavaefolia</i> O. Berg.	–	26

Tabela 6 (cont.)

Família	Espécie	FP	FES
Myrtaceae	<i>Myrciaria ciliolata</i> (Cambess.) O. Berg	–	30
Piperaceae	<i>Piper cf chimonanthifolium</i> Kunth	22	–
Piperaceae	<i>Piper regnellii</i> (Miq.) C. DC.	22	–
Rubiaceae	<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.	84	–
Rubiaceae	<i>Psychotria hastisepala</i> Müll. Arg.	–	23
Rubiaceae	<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll. Arg.	–	37
Rubiaceae	<i>Psychotria vauthieri</i> Müll. Arg.	–	53
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	–	156
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A. DC.	38	–
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A St.Hil.	422	–
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	–	44
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	–	26

Tabela 7: Densidade absoluta das espécies com 20 ou mais indivíduos.ha⁻¹ que ocorreram na floresta paludosa (FP) e na estacional semidecídua (FES), em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, município de Rio Claro, SP. Prev = Prevalência pelo ambiente de ocorrência, de acordo com testes de qui-quadrado (χ^2). Os sinais positivos (+) e negativos (-) indicam densidades acima e abaixo da esperada, respectivamente. NS = Não significativo; IND = Indiferentes.

Família	Espécie	Prev	FP	FES	χ^2
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	FP	22+	2-	$P<0,005$
Lecythydaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kunth	FES	11-	33+	$P<0,01$
Caesalpinaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	IND	13	23	NS
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	FES	2-	93+	$P<0,001$
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch	FP	282+	28-	$P<0,001$
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	FP	140+	9-	$P<0,001$
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.Hil.) Engl.	FES	4-	367+	$P<0,001$
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> C. DC.	FP	158+	9-	$P<0,001$
Mimosaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	IND	42	26	NS
Burseraceae	<i>Protium almecega</i> L. Marchand	FP	293+	2-	$P<0,001$
Euphorbiaceae	<i>Savia dictyocarpa</i> Mull. Arg.	FES	2-	258+	$P<0,001$
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	FES	4-	37+	$P<0,001$
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj & Wess.B.	FES	2-	37+	$P<0,001$
Areaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	IND	56	81	NS
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	FES	4-	88+	$P<0,001$
Meliaceae	<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	IND	20	23	NS
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	IND	236	188	NS

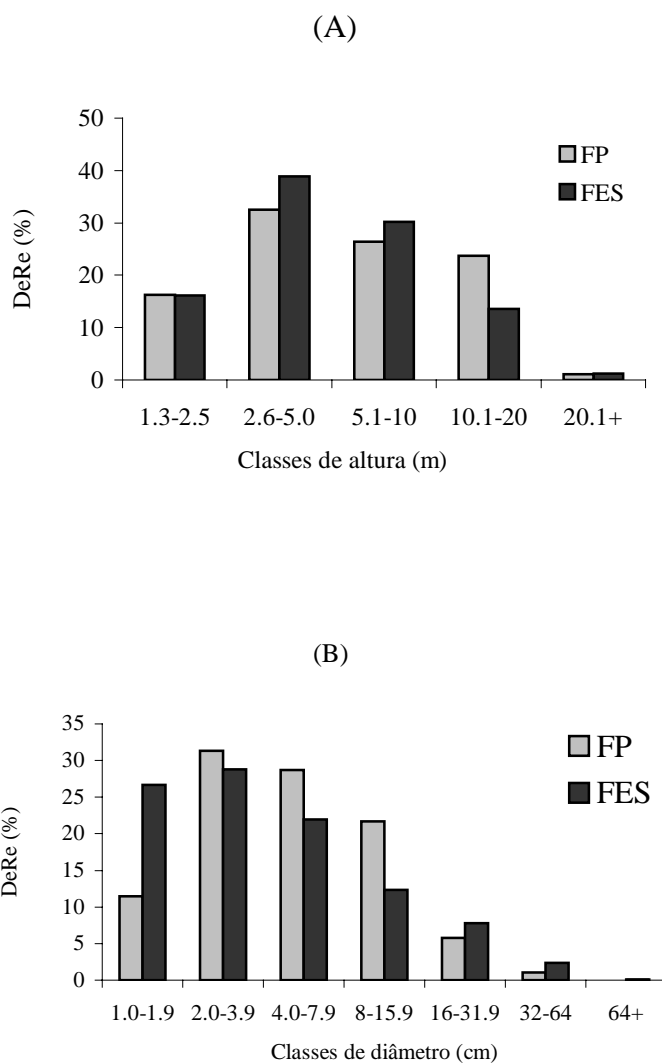


Figura 1: Distribuição dos indivíduos com fuste superior a 1,3 m em classes de altura (A) e diâmetro (B) na floresta paludosa e na estacional semidecídua em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, Rio Claro - SP.

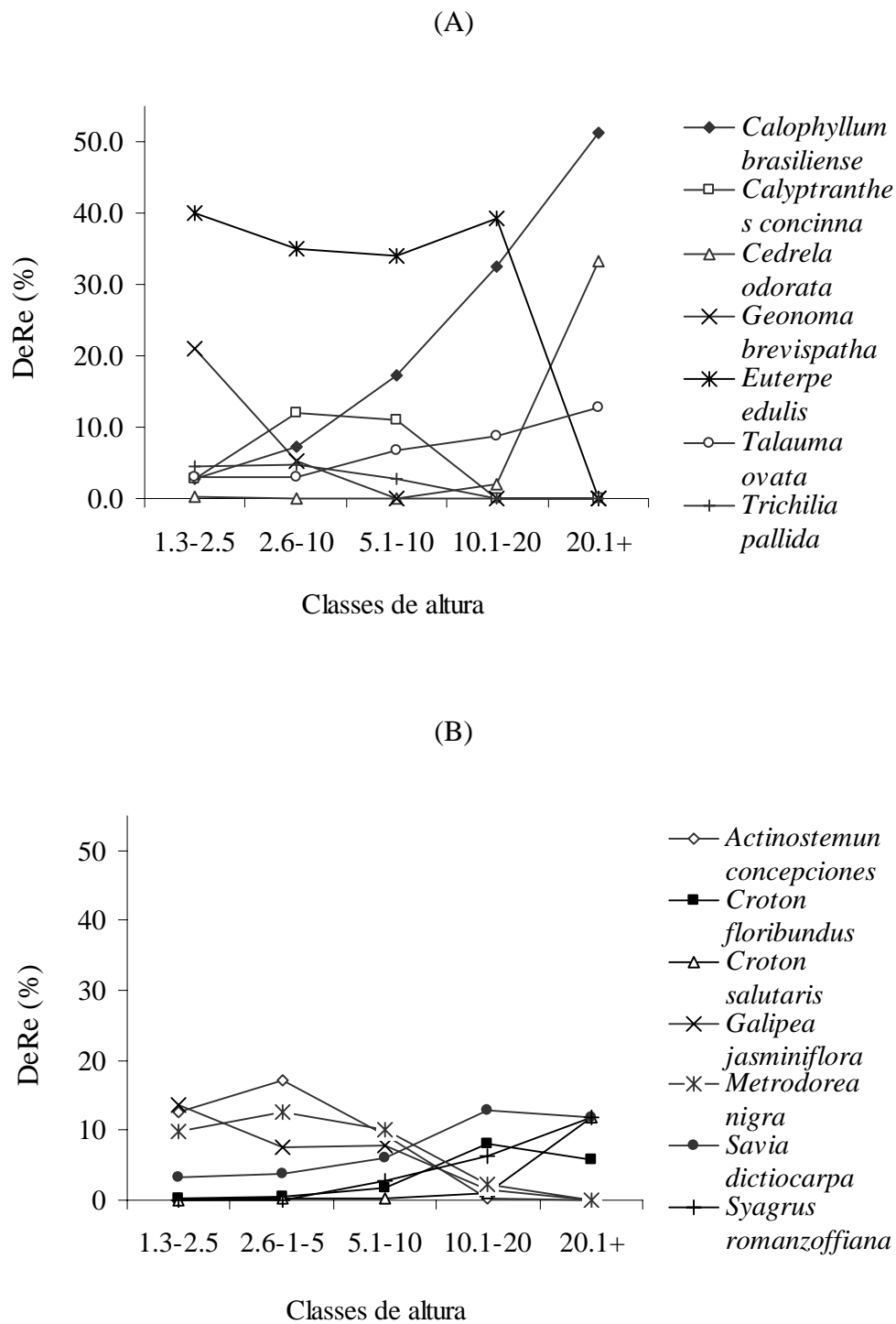


Figura 2: Densidade relativa das espécies por classes de altura na floresta paludosa (A) e na estacional semidecídua (B) em um contínuo florestal localizado na fazenda São José, município de Rio Claro, SP.

Considerações finais

Na floresta paludosa foram encontrados 1651 indivíduos com PAP ≥ 15 cm, distribuídos em 49 espécies e 31 famílias. Quando considerado o fuste superior a 1,3 m de altura como critério para inclusão dos indivíduos, observou-se um aumento expressivo na densidade (3467 indivíduos) e no número de espécies e famílias (89 e 46, respectivamente) do trecho estudado. A diversidade expressa pelo índice de Shannon também aumentou de 2,10 para 2,54 nats.indivíduo⁻¹, entretanto a equabilidade manteve-se muito baixa, evidenciando uma elevada concentração de indivíduos em poucas espécies (como *Euterpe edulis*, *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata*), independentemente do critério adotado.

Os solos predominantes sob a floresta paludosa foram os Gleissolos Háplicos Ta Distróficos típicos, que compreendem solos hidromórficos com horizonte glei mineral, textura argilosa e cor cinzenta decorrente da presença de Fe reduzido. Nas cotas mais elevadas do terreno foram encontrados Neossolos Flúvicos Tb Distróficos gleicos, que correspondem a solos aluviais depositados recentemente, apresentando uma camada superficial com cerca de 50 a 60 cm e com cor avermelhada. Uma análise de correspondência canônica (CCA) indicou um gradiente crescente de saturação hídrica e acidez do solo, e decrescente em fertilidade no sentido Gleissolos – Neossolos. Apesar das variações encontradas no ambiente, as espécies mais abundantes, como *Calophyllum brasiliense*, *Dendropanax cuneatum*, *Euterpe edulis* e *Talauma ovata*, ocorreram ao longo de todo o perfil topográfico. O bloco amostral estabelecido na cota mais baixa da topografia foi o que apresentou maiores diferenças quanto à composição florística em relação aos blocos intermediário e superior, em função do maior número de espécies amostradas, sendo muitas exclusivas. As condições edáficas menos inóspitas e a contribuição de espécies do entorno, estabelecidas sobre solos não hidromórficos, podem estar promovendo a coexistência de um maior número de espécies nesse trecho.

A comparação florística entre a floresta paludosa e a estacional semidecídua adjacente indicou que cada formação florestal apresenta um grupo distinto de espécies que se destacam na comunidade (em VI). A comparação das espécies mais abundantes em cada uma das formações florestais permitiu o agrupamento das espécies em relação ao ambiente de ocorrência (solos hidromórficos ou solos não sujeitos à saturação hídrica). Algumas espécies como *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata* mostraram-se muito abundantes na floresta paludosa e ocorrem também em florestas ripárias do interior do estado, porém não são encontradas em florestas estacionais semidecíduas. Outras espécies, como *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron* e *Centrolobium tomentosum* são típicas de florestas

semidecíduas e eventualmente ocorrem em florestas ripárias, mas parecem não suportar longos períodos de saturação hídrica. Entretanto, para classificações mais apuradas tornam-se necessários estudos relacionados aos aspectos fisiológicos, anatômicos e metabólicos que permitam avaliar a germinação e o desenvolvimento das espécies em diferentes ambientes.

As condições de anoxia ou hipoxia, elevada acidez e baixa concentração de nutrientes observadas nos solos sob florestas paludosas determinam um ambiente estressante, no qual as espécies mais adaptadas ocorrem com grande densidade de indivíduos. A comparação da composição florística e estrutural entre a floresta paludosa estudada e outras florestas paludosas situadas no estado sugere que *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Protium almecega*, *Styrax pohlii*, *Talauma ovata* e *Tapirira guianensis* ocorrem freqüentemente nessas florestas e influenciam fortemente sua estrutura por concentrarem um grande número de indivíduos. Apesar desse grupo característico de espécies amplamente dominantes em número de indivíduos, a composição florística das florestas paludosas mostrou-se muito variada, com particularidades definidas pelo alto número de espécies exclusivas encontradas nos fragmentos estudados (70% do total de 149 espécies verificadas em 8 remanescentes). Essas espécies atribuem uma grande heterogeneidade à flora dessas formações e, no conjunto, promovem o aumento de sua diversidade em um contexto regional.

Considerando a escala local, a floresta paludosa abriga um grande número de espécies em função das diferentes condições ambientais criadas pelas variações topográficas e microtopográficas. No fragmento como um todo (incluindo a floresta semidecídua) os diferentes habitats decorrentes do regime de drenagem, das características físicas e químicas dos solos, da dinâmica de clareiras, do efeito de borda e de interferências antrópicas, promovem a coexistência de um grande número de espécies. Dessa forma, o presente trabalho evidencia a importância da conservação do remanescente florestal localizado na fazenda São José, visto que a supressão da vegetação original e a extração seletiva em todo o território brasileiro continuam colocando em risco a sobrevivência de muitas espécies, como a do palmitreiro *Euterpe edulis*, muito abundante na área de estudo.