

## Relação entre o solo e a composição florística de remanescentes de vegetação natural no Município de Ribeirão Preto, SP

OLGA KOTCHETKOFF-HENRIQUES<sup>1,4</sup>, CARLOS A. JOLY<sup>2</sup> e LUÍS C. BERNACCI<sup>3</sup>

(recebido: 15 de janeiro de 2004; aceito: 9 de junho de 2005)

**ABSTRACT** – (Soil and floristic composition of native vegetation remnants relationship in the municipality of Ribeirão Preto, SP). Aiming to establish the relationship between soil characteristics and floristic composition, 95 fragments of natural vegetation were visited, and their floristic composition was determined by the expedite survey method. A total of 509 tree species belonging to 71 botanic families were found. A detrended correspondence analysis (DCA) and a cluster analysis using relative Sørensen distance showed three floristic groups associated with particular soil types. A multi-response permutation procedure (MRPP) indicated the groups consistence. A main group associated with the basalt derived soils, Purple Latosol and Lytholic soil, could be split into two subgroups according to the rock desintegration degree: mesophilous and deciduous forest, respectively. The other two groups were linked to the Dark Red and Yellow Red Latosol, the cerrado, and to the Hydromorphic Soil, the swamp forest. Each group presented a characteristic floristic composition. Considering the most abundant tree species, meanly 65% of them showed differential occurrence in the different soil types. A high proportion of species occurred in few fragments, and each forest remnant presented somewhat regionally rare species. The observed association between soil and remnants floristic composition could contribute to the establishment of criterion for fragment conservation as well as in determining the proper species to choose in vegetation recomposition projects.

Key words - forest conservation, forest fragments, Ribeirão Preto, soil-vegetation relationship

**RESUMO** – (Relação entre o solo e a composição florística de remanescentes de vegetação natural no Município de Ribeirão Preto, SP). Visando o estabelecimento da relação entre as características do solo e a composição florística, foi efetuado levantamento florístico em 95 fragmentos de vegetação natural em Ribeirão Preto. Foram registradas 509 espécies arbóreas pertencentes a 71 famílias botânicas. Uma análise de correspondência retificada (DCA) e uma análise de agrupamentos utilizando a distância relativa de Sørensen indicaram a existência de três grupos florísticos, associados aos tipos de solos. A aplicação de um procedimento de permutação (MRPP) indicou que os grupos são consistentes. Um grupo maior associado aos solos derivados do basalto, Latossolo Roxo e Litossolo, pôde ser subdividido em dois subgrupos de acordo com o grau de decomposição da rocha, identificados como mata mesófila e mata decídua, respectivamente. Outros dois grupos foram identificados, um associado ao Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo, cerrado, e outro ao solo Hidromórfico, mata paludícola. Cada grupo apresentou uma composição florística característica. Considerando as espécies arbóreas mais comuns, cerca de 65% tendem a ocorrer de forma diferenciada entre os tipos de solos. Elevada proporção das espécies ocorreu em pequeno número de fragmentos, e cada remanescente apresentou alguma espécie considerada regionalmente rara. A associação observada entre o solo e a composição florística dos remanescentes poderá contribuir para o estabelecimento de critérios para conservação dos fragmentos de vegetação, bem como na indicação das espécies apropriadas para plantio nos projetos de recomposição da vegetação em diferentes regiões da cidade.

Palavras-chave - conservação florestal, fragmentos florestais, relação solo vegetação, Ribeirão Preto

### Introdução

A região do Estado de São Paulo onde se situa o Município de Ribeirão Preto foi bastante explorada para

o cultivo de café a partir de meados do século XIX e início do século XX (Victor 1975), e posteriormente para o cultivo de cana-de-açúcar (Kronka *et al.* 1998, Kotchetkoff-Henriques 2003). Atualmente a vegetação natural encontra-se muito reduzida e fragmentada.

Na região Tropical, associações entre as condições ambientais, a fisionomia e a composição florística dos remanescentes de vegetação nativa são conhecidas. Estudos realizados na África e na América Central mostraram que as características edáficas influenciam a distribuição das espécies arbóreas (Newbery & Proctor 1984, Basnet 1992, Johnston 1992, Clark *et al.*

1. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia, Av. Bandeirantes 3900, 14040-901 Ribeirão Preto, SP, Brasil.
2. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.
3. Instituto Agrônomo (IAC), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento Jardim Botânico - CEC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas, SP, Brasil.
4. Autor para correspondência: olgakot@usp.br

1995, 1998, 1999, Swaine 1996, Clark 2002). A mesma relação foi observada em trabalhos que relacionam os tipos de solo com fisionomias de cerrado no Brasil Central (Felfili & Silva Júnior 1993, Felfili *et al.* 1998, Ribeiro & Walter 1998). No interior do Estado de São Paulo, Salis *et al.* (1995) e Torres *et al.* (1997) observaram que áreas em condições semelhantes de clima, altitude e tipo de solo apresentam maiores similaridades florísticas.

Entretanto, poucos trabalhos analisaram a ocorrência de variação florística associada a variações edáficas em escala espacial muito reduzida, e dentro da mesma região climática (Oliveira Filho *et al.* 1994a, b, Bertani *et al.* 2001, Costa & Araújo 2001, Botrel *et al.* 2002, Soares *et al.* 2003). Variações deste tipo, dentro da mesma formação florestal, evidenciam a ocorrência diferencial de espécies em diferentes tipos de solo.

Apesar de escassos, os estudos realizados em escala espacial reduzida indicam que, dentro de uma mesma região climática, o tipo de solo pode ser utilizado como indicativo da composição florística a ser implantada em projetos de recomposição da vegetação (Rodrigues & Gandolfi 1996).

Conhecer a vegetação natural e a sua relação com os solos onde ocorrem, além de poder auxiliar na conservação da biodiversidade local, pode contribuir para orientar os projetos de restauração da vegetação. Neste trabalho é estudada a relação entre os tipos de solo e a composição florística de remanescentes de vegetação no Município de Ribeirão Preto, buscando avaliar as fisionomias vegetais existentes e indicar quais as espécies indicadas para recuperação da vegetação natural, com base na ocorrência das espécies em tipos diferentes de solo.

### Material e métodos

A área de estudo – O Município de Ribeirão Preto possui uma área de 651 km<sup>2</sup> e situa-se a nordeste do Estado de São Paulo. Apresenta clima com sazonalidade marcada, com verão chuvoso e inverno seco. Dados coletados na Estação Experimental de Ribeirão Preto (IAC, 21°11' S e 47°48' W, 621 m de altitude) e no posto meteorológico situado no campus da Universidade de Ribeirão Preto (21°11'60'' S e 47°46'44'' W, 590 m), indicam temperatura média anual do ar de 22,6 °C (período de 1981 a 2002), com médias mensais variando de 19,2 °C em junho e julho a 24,4 °C em fevereiro. A precipitação anual média é de 1.467,9 mm (período de 1937 a 2002), tendo sido registrada precipitação anual mínima de 735,4 mm (1944) e máxima de 2211,2 mm (1983). Os meses de outubro a março concentram 80% do total de chuvas, e, nos

meses mais secos, junho a agosto, ocorrem apenas 5% da precipitação (IPT 2000). De acordo com a classificação de Köppen, o município enquadra-se na categoria Aw (IPT 2000). O relevo é suave ondulado, com altitude variando entre 510 m na margem do rio Pardo e cerca de 800 m a oeste, na divisa com Cravinhos.

Em 1983 foi publicado o levantamento pedológico semi-detalhado do Estado de São Paulo, quadrícula de Ribeirão Preto (Oliveira & Prado 1983), mostrando que grande extensão do município é recoberta por Latossolo Roxo (cerca de 73%), e em menor extensão por Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo (17%). Em pequena extensão ocorrem Solos Litólicos (5%) e Hidromorficos (4,5%). De acordo com o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o Latossolo Roxo corresponde ao Latossolo Vermelho Eutroférico ou Distroférico, o Latossolo Vermelho Escuro ao Latossolo Vermelho Eutrófico ou Distrófico, Latossolo Vermelho Amarelo, os solos Litólicos ao Neossolo Litólico e os solos hidromorficos aos Gleissolos (Oliveira 1999). Entretanto, como não foram efetuadas análises de solo dos fragmentos, neste trabalho é mantida a denominação utilizada pelo Mapa Pedológico Semidetalhado (Oliveira & Prado 1983), indicando que os resultados obtidos estão baseados na informação contida naquele trabalho.

Sobre a base cartográfica elaborada pelo Instituto Florestal, que registra os remanescentes de vegetação natural a partir de imagens de satélite Landsat de 1997, foi delimitado o Município de Ribeirão Preto, sua área urbana e de expansão urbana, e as manchas de solo, de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, quadrícula de Ribeirão Preto (Oliveira & Prado 1983). Foram registrados 102 fragmentos de vegetação natural com área superior a 1,5 ha (figura 1).

Métodos – Foram avaliados 95 dos 102 fragmentos identificados no mapa de vegetação natural do município do Atlas do Programa Biota/Fapesp (<http://sinbiota.cria.org.br/atlas>). Sete fragmentos não foram considerados na análise dos dados, sendo três não amostrados devido a dificuldades de acesso e quatro por apresentarem elevada proporção de espécies introduzidas. Os fragmentos foram georreferenciados com auxílio de um GPS Garmin 12 CX.

Em cada fragmento florestal amostrado foi efetuado levantamento florístico expedito (Ratter *et al.* 2001, modificado para ser aplicado por uma pessoa), sendo registrada a ocorrência das diferentes espécies arbóreas lenhosas em intervalos consecutivos de 15 minutos, até que em dois intervalos seguidos fossem acrescentadas duas ou menos espécies à listagem florística do local. O esforço de coleta nos intervalos foi padronizado, de forma a não incluir o tempo utilizado para abrir picadas ou coletar exemplares muito altos. Foram coletadas amostras de todos os indivíduos, que foram identificados por comparação com exemplares depositados nos herbários IAC, SPFR (USP - Ribeirão Preto), SP (IBT) e UEC (Unicamp), através de consulta a bibliografia especializada ou a especialistas.

Foi utilizada uma análise de correspondência retificada (DCA, “detrended correspondence analysis”), processada pelo programa PC-ORD 4.0 (McCune & Mefford 1999) para ordenar os fragmentos de vegetação de acordo com a similaridade florística entre eles. Esta análise foi baseada na matriz de ocorrência das espécies encontradas nos 95 fragmentos de vegetação estudados. Este tipo de análise indireta é indicada para evidenciar padrões de variação na composição de espécies relacionadas com características ambientais (ter Braak 1995). A classe de solo predominante no local de cada fragmento, de acordo com o mapa

pedológico do Estado de São Paulo (Oliveira & Prado 1983), foi incluída como variável categórica e relacionada com a presença das espécies arbóreas. A mesma matriz foi utilizada em análise de agrupamento utilizando a distância relativa de Sørensen e o método de ligação pela média do grupo - UPGMA, também processada pelo PC-ORD 4.0. A distância relativa de Sørensen foi adotada para corrigir distorções devido à variação na riqueza de espécies entre os fragmentos (McCune & Mefford 1999). A delimitação dos grupos fisionômicos ocorreu baseada nos resultados destas análises.

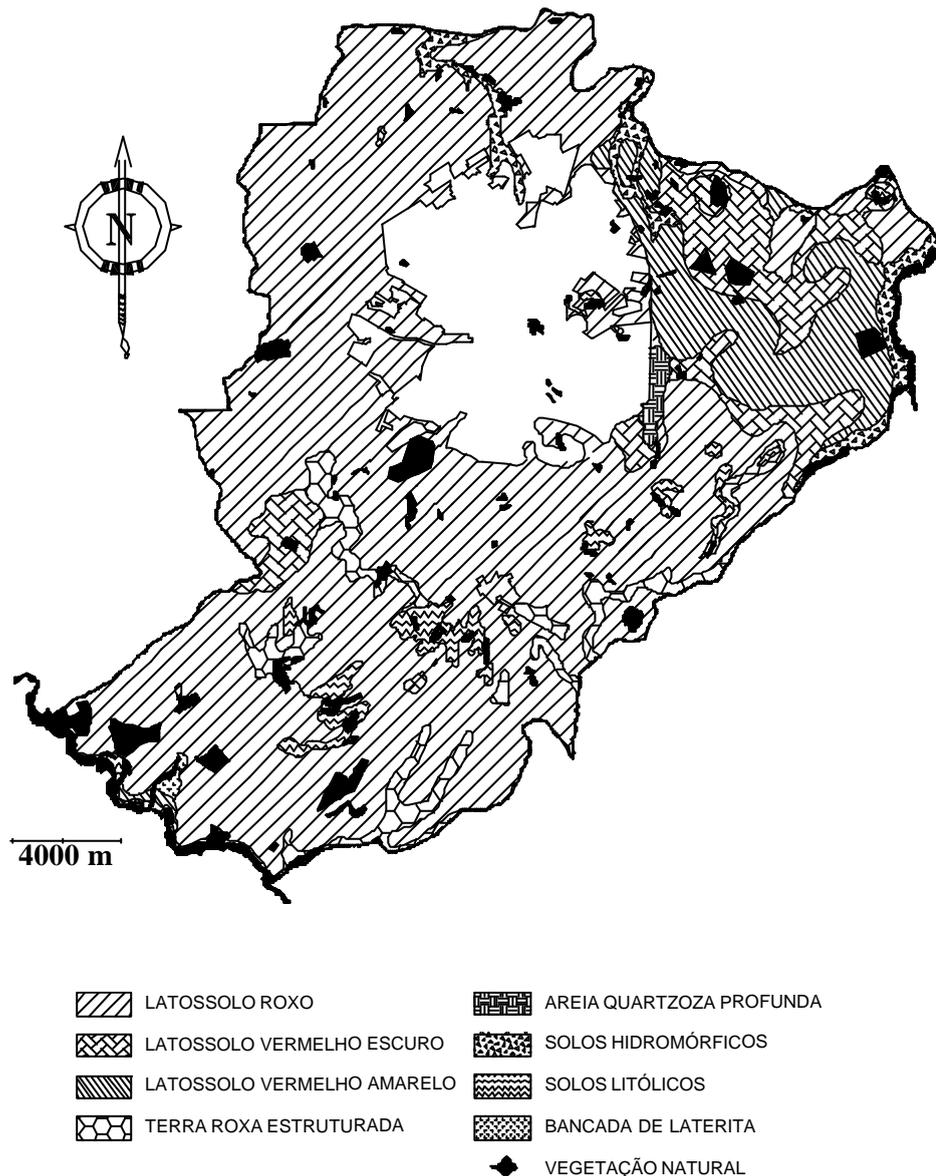


Figura 1. Município de Ribeirão Preto, indicando os tipos de solo (Oliveira & Prado 1983) e os remanescentes de vegetação natural (Instituto Florestal). A região em branco corresponde à área urbana do município (Prefeitura Municipal).

Figure 1. Ribeirão Preto municipality, with soils types (Oliveira & Prado 1983) and remnants of the native vegetation (Forest Institut). The white region correspond to the urban area (City Hall).

A associação entre os tipos de solo e a composição florística foi avaliada através de um procedimento de permutação, “multi-response permutation procedure” (MRPP). Neste procedimento foi também adotada a distância relativa de Sørensen (McCune & Mefford 1999). Inicialmente, foram testados três grupos, reunindo os tipos de solos de acordo com os resultados obtidos na análise de correspondência. O mesmo procedimento foi executado utilizando todas as classes de solos indicadas.

A ocorrência de espécies com preferência por tipo de solo foi analisada através da aplicação do teste qui-quadrado (Sokal & Rohlf 1995) para as espécies nativas que foram registradas em mais de 20 fragmentos. Para esta análise, foram considerados 19 fragmentos situados sobre Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Vermelho Amarelo, denominados Latossolo Vermelho, 45 fragmentos situados sobre Latossolo Roxo, 17 fragmentos situados sobre Litossolo e 11 situados sobre solo Hidromórfico. Não foram considerados três fragmentos que ocorreram em mais de um tipo de solo. A frequência esperada das espécies em cada tipo de solo foi obtida multiplicando o número de ocorrências da espécie pela razão entre o número de fragmentos em determinado tipo de solo e o número total de fragmentos.

## Resultados

Os remanescentes de vegetação natural em Ribeirão Preto ocupam 2.535,67 ha, ou seja, 3,89% da área do município. Os fragmentos de vegetação analisados apresentaram 509 espécies arbóreo-arbustivas, distribuídas em 71 famílias botânicas, sendo 31 espécies exóticas (tabela 1).

Ocorreram três grupos florísticos, que podem ser associados aos tipos de solo (tabela 1, figura 2). Os fragmentos situados sobre Latossolo Roxo e Litossolo, reunidos à esquerda do eixo 1 (figura 2), estão separados daqueles situados sobre Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo, reunidos à direita do mesmo eixo. Os fragmentos situados sobre solo hidromórfico estão separados dos demais, na porção superior do gráfico.

A análise de agrupamento (figura 3) mostrou a mesma estrutura dos grupos. Houve a separação de um grupo de cerrados de um grupo de matas, incluindo os mesmos fragmentos que ocupam os extremos do gradiente obtido no eixo 1 da DCA. O grupo formado pelas matas em solos hidromórficos foram separados das demais matas, incluindo também os mesmos fragmentos destacados na porção superior do eixo 2 da DCA. O grupo de matas apresentou-se subdividido, reunindo em um ramo as matas sobre Latossolo e as matas sobre Litossolo em outro.

Houve diferença significativa na composição florística das matas entre os três de solo grupos (MRPP,  $p < 0,001$ ), sendo que a variação dentro dos grupos foi pequena (distâncias médias: LR + Li = 0,34, Hi = 0,40, LA + LV = 0,27) e a homogeneidade dentro do grupo foi elevada ( $A = 0,33$ ). A repetição deste procedimento utilizando as 5 classes de solo registrou resultados também significativos ( $p < 0,001$ ), sendo a distância média dentro dos grupos também pequenas (LR = 0,36, Hi = 0,40, Li = 0,15, LA = 0,08, LE = 0,39), e a homogeneidade dentro dos grupos também elevada ( $A = 0,37$ ). Estes resultados indicam que o tipo de solo exerce influência na composição florística dos fragmentos.

Composição florística – Cada grupo apresentou características florísticas distintas. O primeiro e maior grupo incluiu todos os fragmentos situados sobre Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada e Solos Litólicos. Este grupo foi formado por 64 fragmentos, que reuniram 416 espécies arbustivo-arbóreas, das quais 25 foram espécies exóticas. Apenas cinco espécies (*Rhamnidium elaeocarpum*, *Pterogyne nitens*, *Celtis iguanea*, *Machaerium stipitatum* e *Acacia polyphylla*) ocorreram em mais de 75% dos fragmentos, e 39,2% ocorreram apenas em um ou dois fragmentos.

É possível reconhecer uma subdivisão neste grupo, que reuniu de um lado os fragmentos que ocorreram sobre Latossolo, e de outro aqueles que ocorreram sobre Litossolo. Nestas situações, os fragmentos apresentaram fisionomias distintas. A similaridade florística destes dois grupos foi elevada, mas um deles apresentou um subconjunto menor de espécies. Das espécies registradas neste grupo, 37,7% não ocorreram sobre Litossolo, e apenas 11,5% não ocorreram sobre Latossolo Roxo.

O subgrupo que ocorreu sobre Latossolo foi formado por matas que permanecem verdes durante todo o ano, apesar de ocorrer perda acentuada de folhas na época seca. Estes fragmentos, associados aos solos mais profundos, constituíram o subgrupo de matas mesófilas semidecíduas (M), e foi formado por 29 fragmentos, onde foram registradas 368 espécies arbóreo-arbustivas, sendo 17 espécies exóticas. A maioria das espécies ocorreu em poucos fragmentos, sendo que 28,8% apresentaram ocorrência única e 14,1% ocorreram em dois fragmentos, totalizando 42,9% das espécies com ocorrência restrita. Apenas 2,2% ocorreram em mais de 75% dos fragmentos.

Outro subgrupo incluiu os fragmentos situados em solo Litólico ou em Latossolo Roxo com pedregosidade acentuada, e que apresentaram fisionomia distinta,

Tabela 1. Espécies arbóreas registradas em 95 fragmentos de vegetação natural em Ribeirão Preto, SP, indicando o número de ocorrências nas formações vegetais presentes. P = mata paludícola, C = cerrado, M = mata mesófila, D = mata decídua,  $\chi^2$  = resultado do teste qui-quadrado, indicando se a espécie foi indiferente (NS) ou apresentou preferência por Latossolo Roxo (LR), Latossolo Vermelho (LV), Litossolo (Li) ou solo Hidromórfico (Hi).

Table 1. Tree species registered in 95 natural vegetation fragments of Ribeirão Preto, SP, indicanting the number of occurrences in the existing vegetation formation. P = swamp forest, C = "cerrado", M = mesophilous forest, D = deciduous forest,  $\chi^2$  = chi-square test, indicating the species preferences for Purple Latossol (LR), Red Latossol (LV), Lithosol (Li) or Hidromorfic Soil (Hi).

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<b>ANACARDIACEAE</b>					
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	0	7	7	0	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	7	19	5	NS
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	0	0	4	5	
<i>Mangifera indica</i> L.	0	0	1	7	
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	3	11	29	Li
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	2	0	1	0	
<i>Spondias mombin</i> L.	0	0	2	0	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	9	13	7	1	LV
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) D.J. Mitch.	0	1	2	0	
<b>ANNONACEAE</b>					
<i>Annona cacans</i> Warm.	0	1	10	0	
<i>Annona coriacea</i> Mart.	0	12	2	0	
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	0	3	0	0	
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	0	1	0	1	
<i>Annona montana</i> Macfad.	0	0	0	1	
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f.	0	4	0	0	
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	1	6	14	1	LV
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	0	1	1	0	
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	0	2	0	0	
<i>Rollinia emarginata</i> Schldtl.	0	0	1	0	
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	0	0	6	3	
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	0	0	0	1	
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	0	0	10	4	
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fr.	2	2	7	1	
<i>Xylopia aromática</i> (Lam.) Mart.	4	16	8	4	LV
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	3	0	3	0	
<b>APOCYNACEAE</b>					
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	0	0	14	5	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	0	0	6	9	
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	0	0	8	0	
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	0	0	1	0	
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0	0	1	0	
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	0	0	2	0	
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0	3	0	0	
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0	1	0	0	
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	0	0	0	1	
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	0	0	1	0	
<b>AQUIFOLIACEAE</b>					
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	0	4	1	0	
<b>ARALIACEAE</b>					
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	0	0	6	8	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	5	0	4	0	
<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	1	1	5	1	
<i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. & Schltld.) Marchal	0	12	0	0	
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	3	4	18	11	NS
ARECACEAE					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. <i>ex</i> Mart.	3	0	8	10	
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	1	0	0	0	
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	1	0	1	2	
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.	5	0	1	0	
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	0	4	0	0	
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	0	1	2	0	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	0	2	4	1	
ASTERACEAE					
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	0	1	5	
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	0	1	0	1	
<i>Chromolaena laevigatum</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	0	0	1	1	
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	0	1	2	2	
<i>Gochnatia discolor</i> Baker	0	1	0	0	
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	0	5	0	0	
<i>Pingraea oxydonta</i> (DC.) F.Hellw.	0	0	0	1	
<i>Vernonanthura ferruginea</i> Less.	0	0	2	3	
<i>Vernonanthura phosphorica</i> Less.	2	0	1	7	
<i>Vernonia rubriramia</i> Mart.	0	6	0	0	
BIGNONIACEAE					
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau	0	2	0	0	
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	0	2	1	1	
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart. <i>ex</i> A.DC.	0	1	2	3	
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	0	10	0	0	
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. <i>ex</i> DC.) Standl.	0	1	0	1	
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	0	0	9	8	
<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	3	0	0	1	
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	2	9	4	8	NS
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	0	0	0	2	
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G.Nicholson	0	3	11	5	
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	0	0	0	1	
<i>Tabebuia vellosi</i> Toledo	2	0	5	4	
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. <i>ex</i> Kunth	0	0	1	8	
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	0	0	13	0	
BOMBACACEAE					
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	0	0	17	23	LR
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	0	0	1	0	
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A.Robyns	0	3	0	0	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	0	0	4	0	
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	0	2	0	0	
BORAGINACEAE					
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	0	0	6	3	
<i>Cordia guazumaefolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	1	0	0	0	
<i>Cordia myxa</i> L.	0	0	0	1	
<i>Cordia monosperma</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	0	0	0	1	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	0	2	6	1	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Cordia superba</i> Cham.	0	0	3	1	
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	1	2	14	
BURSERACEAE					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	6	10	0	
<i>Protium ovatum</i> Engl.	0	3	0	0	
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	4	0	4	0	
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	1	1	5	0	
CARICACEAE					
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	0	0	4	0	
CARYOCARACEAE					
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	0	8	0	0	
CECROPIACEAE					
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath	0	0	1	2	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	10	11	18	12	Hi
CELASTRACEAE					
<i>Cleilochinium cognatus</i> (Miers) A.C.Sm.	0	1	1	0	
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	0	0	6	10	
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	0	0	7	0	
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	0	1	0	0	
CHLORANTHACEAE					
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	4	0	0	0	
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	0	8	1	0	
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	2	2	2	0	
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl.	0	2	0	0	
CLUSIACEAE					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	8	0	5	0	
<i>Clusia criuva</i> Cambess. subsp. <i>criuva</i>	1	0	0	0	
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1	0	2	0	
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0	2	0	0	
COMBRETACEAE					
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	1	10	14	2	LV
<i>Terminalia modesta</i> Eichler	0	2	13	5	
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	0	0	1	2	
CONNARACEAE					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	0	3	1	0	
CUNONIAACEAE					
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	0	1	0	0	
EBENACEAE					
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	0	2	0	0	
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	0	0	2	4	
ELAEOCARPACEAE					
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	0	0	1	0	
ERYTROXYLACEAE					
<i>Erytroxylum anguifugum</i> Mart.	7	0	1	0	
<i>Erytroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	1	0	1	1	
<i>Erytroxylum daphnites</i> Mart.	0	3	2	1	
<i>Erytroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	0	4	0	0	
<i>Erytroxylum nanum</i> A.St.-Hil.	0	0	1	1	
<i>Erytroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	0	13	11	5	LV

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Erytroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	0	2	0	0	
<i>Erytroxylum subracemosum</i> Turcz.	0	0	0	1	
EUPHORBIACEAE					
<i>Acalypha</i> cf. <i>villosa</i> Jacq.	0	0	1	0	
<i>Acalypha subvillosa</i> Müll.Arg.	0	0	1	0	
<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	1	10	20	5	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	3	0	10	5	
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	2	23	5	LR
<i>Croton gracilipes</i> Baill.	0	0	2	6	
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	0	0	10	1	
<i>Croton salutaris</i> Casar.	0	0	1	0	
<i>Croton urucurana</i> Baill.	10	1	9	5	Hi
<i>Croton warmingii</i> Müll.Arg.	0	0	6	1	
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	1	0	0	1	
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	0	4	4	0	
<i>Manihot anomala</i> Pohl	0	0	0	1	
<i>Manihot caerulescens</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0	2	0	0	
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	0	0	0	1	
<i>Manihot pilosa</i> Pohl	0	0	5	3	
<i>Micrandra elata</i> Müll.Arg.	0	0	1	0	
<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	0	3	0	0	
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	0	0	1	2	
<i>Sapium glandulatum</i> (Klotzsch) Baill.	4	0	5	3	
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	0	10	0	0	
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	4	0	3	1	
<i>Sebastiania commersoniana</i> Spreng.	4	0	8	0	
FABACEAE					
<i>Acacia adhaerens</i> Benth.	0	0	0	1	
<i>Acacia paniculata</i> Willd.	2	1	16	14	NS
<i>Acacia plumosa</i> Lowe	1	0	4	1	
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	5	7	29	28	NS
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	0	3	0	0	
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	0	4	0	0	
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.Wight	0	0	16	10	NS
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	0	0	1	0	
<i>Albizia niopodes</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	1	0	11	21	LR, Li
<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.	0	0	1	2	
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	1	1	12	19	Li
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	3	15	3	1	LV
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F.Macbr.	3	6	8	2	
<i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.	1	1	3	0	
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	0	0	1	2	
<i>Bauhinia brevipes</i> Vogel	1	0	3	3	
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	0	6	1	0	
<i>Bauhinia longifolia</i> D.Dietr.	0	0	7	4	
<i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) Vogel ex Steud.	0	0	0	3	
<i>Bauhinia radiata</i> Vell.	0	2	1	1	
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0	3	0	0	
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	1	0	8	6	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	0	7	0	0	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	0	0	1	0	
<i>Caesalpinia pluviiosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) G.P.Lewis	0	0	0	1	
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.	0	0	0	1	
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) Schrader ex DC.	0	0	2	0	
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	0	0	0	3	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	4	16	20	5	LV
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	0	0	8	0	
<i>Dalbergia miscolobium</i> Kunth	0	6	0	0	
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	0	10	2	0	
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	0	6	0	0	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0	12	11	NS
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	0	3	0	0	
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	0	0	0	1	
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	0	0	1	3	
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	0	0	14	9	LR
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0	1	16	6	LR
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	1	2	1	0	
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	0	0	0	2	
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	0	0	5	3	
<i>Inga marginata</i> Willd.	2	0	14	6	LR
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	0	2	7	2	
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> DC.	8	0	8	3	
<i>Leucaena glauca</i> Benth.	0	0	0	1	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0	0	1	0	
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	0	0	0	1	
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C.Lima	2	0	11	9	NS
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	0	0	3	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	2	14	6	3	LV
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	0	0	1	0	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	6	2	20	24	NS
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	0	0	7	2	
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	2	1	23	30	LR, Li
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	0	2	11	8	NS
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	1	2	16	3	NS
<i>Mimosa acerba</i> Benth.	0	0	1	0	
<i>Mimosa asperata</i> L.	0	0	0	1	
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	3	0	0	1	
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	0	1	15	9	LR
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	2	2	8	0	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	2	0	11	12	NS
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	1	0	5	3	
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0	10	0	1	
<i>Platycyamus regnelli</i> Benth.	0	0	16	7	NS
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	4	7	15	14	NS
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	0	1	6	0	
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0	14	2	1	
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	1	2	19	31	LR, Li
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	0	0	3	5	
<i>Senna cernua</i> (Balb.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	0	1	
<i>Senna hirsuta</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	0	3	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	4	4	
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	1	0	
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	0	0	0	1	
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	1	0	1	3	
<i>Senna racemosa</i> (Mill.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	1	0	
<i>Senna rugosa</i> (G. Don) H.S.Irwin & Barneby	0	1	0	0	
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	1	1	
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	1	2	
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.	0	11	3	1	
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	0	1	15	7	NS
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	0	0	0	1	
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0	7	1	0	
FLACOURTIACEAE					
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0	2	21	15	NS
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	0	15	4	0	
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	0	0	1	6	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	5	16	14	NS
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	0	0	15	18	LR
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer	0	0	2	2	
ICACINACEAE					
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	3	0	0	0	
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	0	0	1	0	
LACISTEMATAACEAE					
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	5	1	6	1	
LAURACEAE					
<i>Aniba heringerii</i> Vattimo	2	0	0	0	
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	1	1	4	0	
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	0	0	2	1	
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	0	4	4	0	
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart. ex Nees	2	0	0	0	
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	7	0	15	17	LR
<i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart.	2	0	0	0	
<i>Ocotea</i> sp. 1	0	10	4	0	
<i>Ocotea beulahiae</i> Baitello	0	0	1	0	
<i>Ocotea</i> cf. <i>lanata</i> (Nees & Mart.) Mez	1	0	0	1	
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	0	9	3	0	
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	0	0	4	0	
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	1	0	0	0	
<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	0	1	2	1	
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	0	2	1	1	
<i>Ocotea</i> sp. 2	0	2	0	0	
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	0	0	1	0	
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	2	1	11	4	
LECYTHIDACEAE					
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	1	0	24	6	LR
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	0	0	0	1	
LOGANIACEAE					
<i>Strychnos</i> cf. <i>brasiliensis</i> (Speng.) Mart.	0	2	1	1	
LYTHRACEAE					
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	0	1	1	0	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<b>MAGNOLIACEAE</b>					
<i>Michelia champaca</i> L.	0	0	1	2	
<i>Talauma ovata</i> A.St.-Hil.	4	0	1	0	
<b>MALPIGHIACEAE</b>					
<i>Byrsonima</i> sp.	0	0	1	0	
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	2	12	4	1	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0	7	0	0	
<i>Heteropterys orinocensis</i> (Kunth) A.Juss.	1	0	0	0	
<b>MALVACEAE</b>					
<i>Abutilon peltatum</i> K.Schum.	0	0	3	0	
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	0	0	6	3	
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	0	0	0	1	
<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.	0	0	1	0	
<i>Wissadula subpeltata</i> (Kuntze) R.E.Fr.	0	1	0	0	
<b>MELASTOMATACEAE</b>					
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	1	1	1	0	
<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	1	1	0	0	
<i>Leandra purpurascens</i> (Schrunk & Mart. ex DC.) Cogn.	0	1	1	0	
<i>Miconia affinis</i> DC.	4	0	8	0	
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	0	15	3	0	
<i>Miconia</i> sp.	0	1	0	0	
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	4	0	2	0	
<i>Miconia collatata</i> Wurdack	0	1	3	0	
<i>Miconia discolor</i> DC.	0	0	2	0	
<i>Miconia langsдорffii</i> Cogn.	0	1	0	0	
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	0	3	0	0	
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	0	3	0	0	
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	0	1	0	0	
<i>Miconia stenostachya</i> Schrank & Mart. ex DC.	1	3	1	0	
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	0	1	0	0	
<i>Tococa cardiophylla</i> Naudin	1	0	0	0	
<b>MELIACEAE</b>					
<i>Cabralea cangerana</i> Saldanha	0	0	5	0	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	0	1	19	26	LR, Li
<i>Cedrela odorata</i> L.	4	0	0	2	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4	0	22	24	LR, Li
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	0	0	10	2	
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	9	0	7	0	
<i>Melia azedarach</i> L.	0	0	2	5	
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	1	0	22	17	LR
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	0	0	20	4	LR
<i>Trichilia clauseni</i> C.DC.	0	0	19	4	LR
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	0	0	7	0	
<i>Trichilia hirta</i> L.	0	0	8	7	
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	1	3	23	6	LR
<b>MONIMIACEAE</b>					
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	0	1	11	1	
<i>Siparuna cujabana</i> (Mart.) A.DC.	1	0	0	0	
<i>Siparuna glossostyla</i> Perkins	0	0	1	0	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0	16	12	1	LV

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<b>MORACEAE</b>					
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	0	12	1	0	
<i>Ficus glabra</i> Willd.	0	0	2	2	
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	3	6	15	16	NS
<i>Ficus insipida</i> (Miq.) Miq.	3	0	0	3	
<i>Ficus cf. obtusifolia</i> Kunth	0	3	5	1	
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	5	0	2	0	
<i>Ficus tomentella</i> Miq.	0	0	1	1	
<i>Ficus trigona</i> L.f.	1	0	1	0	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	1	0	9	25	Li
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess.-Boer	0	0	1	0	
<b>MYRISTICACEAE</b>					
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	0	1	3	0	
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	2	13	11	2	LV
<b>MYRSINACEAE</b>					
<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	0	0	12	3	
<i>Ardisia warmingii</i> (Mez) Bernacci & Jung-Mendançolli	0	1	5	0	
<i>Cybianthus goyazensis</i> Mez	3	0	0	0	
<i>Rapanea balansae</i> Mez	0	0	6	0	
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1	1	0	0	
<i>Rapanea gardneriana</i> Mez	5	0	1	0	
<b>MYRTACEAE</b>					
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	1	0	0	0	
<i>Calyptranthes clusaefolia</i> (Cambess.) O.Berg	0	1	0	0	
<i>Calyptranthes widgreniana</i> O.Berg	1	0	8	0	
<i>Campomanesia adamantium</i> O.Berg	0	2	0	0	
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	0	0	2	1	
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg	0	1	1	0	
<i>Campomanesia</i> sp. 1	0	1	0	0	
<i>Campomanesia</i> sp. 2	0	1	0	0	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	0	1	0	0	
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	0	5	0	0	
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	0	8	0	0	
<i>Eugenia blasthanta</i> (O.Berg) D.Legrand	0	0	3	0	
<i>Eugenia cf. repanda</i> O.Berg	0	0	2	0	
<i>Eugenia florida</i> DC.	8	6	15	8	NS
<i>Eugenia hyemalis</i> Cambess.	2	4	8	6	
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	0	0	11	1	
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	0	0	1	0	
<i>Eugenia moraviana</i> O.Berg	2	0	7	1	
<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Kiaersk.	0	0	1	0	
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	0	5	0	0	
<i>Eugenia pyriformis</i> (Desv. ex Ham.) Nied.	0	3	0	0	
<i>Eugenia</i> sp. 1	0	0	1	0	
<i>Eugenia</i> sp. 2	0	0	4	1	
<i>Eugenia</i> sp. 3	0	1	8	2	
<i>Eugenia</i> sp. 4	0	0	1	0	
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	0	0	2	0	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0	0	0	6	
<i>Hexachlamys edulis</i> (O.Berg) Kausel & D.Legrand	0	0	4	6	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Myrceugenia</i> cf. <i>foveolata</i> (O.Berg) Sobral	1	0	0	0	
<i>Myrcia</i> aff. <i>pubescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	2	0	0	0	
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	4	0	0	0	
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg) Mattos & D.Legrand	0	10	2	0	
<i>Myrcia richardiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	0	2	0	0	
<i>Myrcia rufipes</i> DC.	0	1	1	0	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	2	5	4	2	
<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	0	4	0	0	
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	0	1	0	0	
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	1	0	3	0	
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	0	3	7	1	
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.Barroso ex Sobral	0	0	1	0	
Myrtaceae sp.	1	0	0	0	
<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	0	1	3	6	
<i>Psidium</i> cf. <i>sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	0	0	4	2	
<i>Psidium guajava</i> L.	1	0	6	12	
<i>Psidium rufum</i> DC.	0	3	0	0	
<i>Psidium</i> sp. 1	0	0	1	0	
<i>Psidium</i> sp. 2	0	0	2	0	
<i>Psidium suffruticosum</i> O.Berg	0	1	0	0	
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	0	1	3	
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	2	1	4	4	
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	2	0	9	5	
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0	5	2	0	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	0	0	8	3	
<i>Pisonia aculeata</i> L.	0	0	1	0	
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	0	0	0	1	
OCHNACEAE					
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	1	5	6	1	
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	0	5	0	0	
ONAGRACEAE					
<i>Ludwigia laruotteana</i> (Cambess.) H.Hara	2	0	0	1	
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	0	0	0	1	
OPILIACEAE					
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	0	1	5	0	
PHYTOLACCACEAE					
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	0	0	11	8	LR
<i>Seguiera americana</i> L.	0	0	2	1	
PIPERACEAE					
<i>Ottonia propinqua</i> Miq.	0	0	2	0	
<i>Piper aduncum</i> L.	5	0	12	19	LR
<i>Piper amalago</i> L.	1	0	17	21	LR
<i>Piper amplum</i> Kunth	0	0	1	0	
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	5	2	12	7	LR
<i>Piper fuliginum</i> Kunth	1	0	0	0	
<i>Piper glabratum</i> Kunth	0	0	6	12	
<i>Piper hispidum</i> Sw.	0	0	1	0	
<i>Piper mollicomum</i> Kunth	2	0	4	0	
<i>Piper solmsianum</i> C.DC.	0	0	1	0	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
PODOCARPACEAE					
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Eichler	1	0	0	0	
POLYGONACEAE					
<i>Triplaris americana</i> L.	0	0	1	2	
POLYGALACEAE					
<i>Bredemeyra floribunda</i> Willd.	0	3	5	1	
PROTEACEAE					
<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	11	10	0	LV
RHAMNACEAE					
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	0	0	2	1	
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	2	0	20	28	LR, Li
ROSACEAE					
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	0	1	2	0	
RUBIACEAE					
<i>Alibertia macrophylla</i> K.Schum.	0	13	13	0	LV
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	0	2	2	0	
<i>Chomelia bella</i> (Standl.) Steyerm.	0	0	6	16	LR, Li
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schtdl.	0	1	2	2	
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	2	0	3	1	
<i>Coffea arabica</i> L.	0	0	8	6	
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	0	2	1	0	
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	0	6	5	0	
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	0	1	5	8	
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schtdl.) DC.	0	0	3	0	
<i>Genipa americana</i> L.	4	0	14	15	LR
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	1	0	3	6	
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	0	1	2	0	
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	0	0	0	1	
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	0	0	6	0	
<i>Ixora heterodoxa</i> Müll.Arg.	0	0	3	0	
<i>Palicourea croceoides</i> Desv. ex Ham	6	0	2	0	
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	0	0	1	0	
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	0	0	1	0	
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	0	1	0	0	
<i>Posoqueira latifolia</i> K.Krause	1	0	0	0	
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	1	3	0	0	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	8	0	10	15	Hi
<i>Psychotria cephalantha</i> (Müll.Arg.) Standl.	0	1	5	0	
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	0	1	1	0	
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll.Arg.	0	2	0	0	
<i>Psychotria sciaphila</i> S.Moore	0	3	0	0	
<i>Psychotria</i> sp.	0	0	2	0	
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0	0	3	9	
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	0	0	2	0	
<i>Rudgea</i> sp.	0	0	1	0	
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	0	3	1	0	
<i>Simira sampaoiana</i> (Standl.) Steyerm.	0	0	7	4	
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K. Schum.	0	12	2	1	
RUTACEAE					
<i>Conchocarpus pentandrus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	0	0	1	0	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.	0	0	3	5	
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	0	0	18	1	
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	0	0	16	1	
<i>Murraya exótica</i> L.	0	0	0	3	
<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A.St.-Hil.	0	0	1	0	
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	0	0	8	0	
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0	0	2	0	
<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	0	0	2	0	
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	0	0	2	1	
<i>Zanthoxylum fagara</i> A.St.-Hil.	0	0	3	1	
<i>Zanthoxylum monogynum</i> Poepp.	0	0	2	0	
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	0	0	4	3	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0	2	14	15	NS
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	4	2	9	14	NS
<b>SAPINDACEAE</b>					
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.	0	0	7	1	
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.	2	0	22	24	LR, Li
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	5	8	21	5	LR, LV
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	0	0	2	0	
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	1	0	4	10	
<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	0	0	0	1	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	3	9	3	
<b>SAPOTACEAE</b>					
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	0	0	15	8	LR
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	2	1	9	10	NS
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	0	0	1	0	
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	0	0	3	1	
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	0	14	6	0	LV
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	0	3	1	0	
<b>SIMAROUBACEAE</b>					
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	4	1	6	0	
<b>SOLANACEAE</b>					
<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltld.) Benth.	0	0	1	1	
<i>Cestrum corymbosum</i> Schltld.	2	5	1	5	
<i>Cestrum lanceolatum</i> Miers	0	0	1	0	
<i>Cestrum schlechtendalli</i> G.Don	2	0	0	0	
<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.	0	0	2	6	
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	0	0	6	0	
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	1	0	0	0	
<i>Solanum concinuum</i> Sendtn.	0	0	5	3	
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> A.St.-Hil.	2	1	9	13	NS
<i>Solanum lycocarpum</i> Dunal	0	3	0	0	
<i>Solanum oocarpum</i> Sendtn.	0	0	1	1	
<i>Solanum paniculatum</i> Dunal	1	5	1	7	
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	0	0	1	1	
<i>Solanum variabile</i> Mart.	1	0	1	2	
<b>STERCULIACEAE</b>					
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1	16	19	LR, Li
<i>Helicteris brevispira</i> A.St.-Hil.	0	0	1	0	

continua

continuação

Família/Espécie	Grupo				$\chi^2$
	P	C	M	D	
<b>STYRACACEAE</b>					
<i>Styrax camporum</i> Pohl	0	2	1	0	
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	0	2	0	0	
<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	6	1	6	0	
<b>THEOPHRASTACEAE</b>					
<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B.Stahl	1	0	9	4	
<b>THYMELAEACEAE</b>					
<i>Daphnopsis gemmiflora</i> (Miers) Domke	1	0	1	0	
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	2	0	1	0	
<b>TILIACEAE</b>					
<i>Christiania macrodon</i> Toledo	0	0	6	0	
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	0	0	2	0	
<i>Luehea candicans</i> Mart.	0	0	0	1	
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	3	0	9	11	NS
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	1	9	5	7	NS
<i>Muntingia calabura</i> L.	0	0	1	0	
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	1	0	0	0	
<b>ULMACEAE</b>					
<i>Celtis brasiliense</i> (Gardner) Planch.	0	0	2	0	LR, Li
<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg.	2	3	20	33	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	3	2	11	17	NS
<b>URTICACEAE</b>					
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	2	0	13	17	LR
<b>VERBENACEAE</b>					
<i>Aegiphila klotzkiana</i> Cham.	0	7	1	1	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	1	8	13	9	LV
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	1	0	13	26	LR, Li
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	0	0	0	1	
<i>Lantana brasiliense</i> Link	0	1	1	1	
<i>Lantana camara</i> L.	0	0	0	1	
<i>Vitex polygama</i> Cham.	0	2	1	0	
<b>VIOLACEAE</b>					
<i>Hybanthus atropurpureus</i> (A.St.-Hil.) Taub.	0	1	8	2	
<b>VOCHYSIACEAE</b>					
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	0	1	0	0	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0	12	0	0	
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	0	4	2	0	
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0	9	3	0	
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	1	6	2	0	

particularmente na época mais seca do ano, quando a vegetação perde totalmente as folhas. Uma característica fisionômica marcante deste subgrupo é a elevada dominância de *Myracrodruon urundeuva* e *Anadenanthera macrocarpa*. Embora não tenha sido registrada a densidade das espécies, a elevada abundância destas duas espécies foi observada no campo. Este subgrupo, denominado de mata decídua (D),

foi formado por 35 fragmentos. Foram registradas 259 espécies, dentre as quais 18 eram exóticas. Apenas oito espécies (3,0%) ocorreram em mais de 75% das áreas, e 46,2% ocorreram em dois ou menos fragmentos, com 95 ocorrências únicas.

O segundo grupo reuniu 16 fragmentos, situados sobre Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Vermelho Amarelo. Apresentou fisionomia florestal, com

ocorrência conspícua de espécies de cerrado, que caracterizaram a fisionomia denominada cerradão (C). Neste grupo foram registradas 219 espécies, sendo duas exóticas. A maioria das espécies ocorreu em poucos fragmentos (51,4%). Dezesete espécies ocorreram em mais de 75% dos fragmentos e não foram encontradas espécies com ocorrência exclusiva sobre Latossolo Vermelho Escuro ou Latossolo Vermelho Amarelo.

O terceiro grupo reuniu 10 fragmentos de vegetação que ocorreram sobre solos Hidromórficos,

associados a cursos d'água. Neste ambiente, o solo permanece encharcado mesmo durante a época seca. Essa formação apresentou árvores muito próximas entre si, altas, e em geral com diâmetro pequeno. Neste grupo foram encontradas 161 espécies, das quais quatro eram exóticas. A maioria das espécies ocorreu em poucos fragmentos, sendo que 40,4% ocorreram em apenas um fragmento, e 24,2% foram registradas em apenas dois fragmentos de matas paludícolas. Dentre as espécies comuns, apenas oito ocorreram em mais de 75% dos fragmentos. Algumas

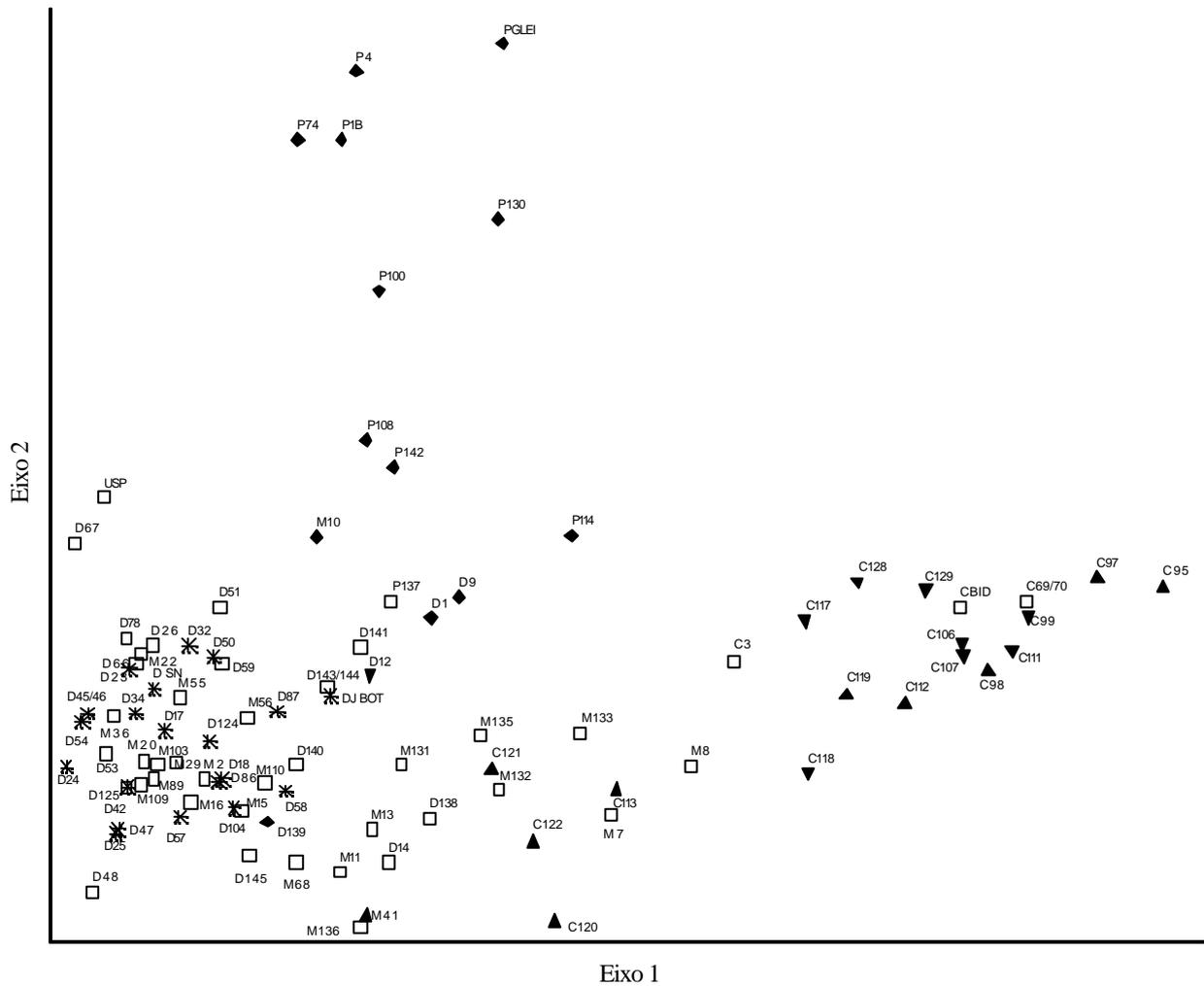


Figura 2. Diagrama de ordenação dos fragmentos de vegetação natural em Ribeirão Preto, obtido através de análise de correspondência retificada (DCA). □ = Latossolo Roxo, ▲ = Latossolo Vermelho Escuro, ▼ = Latossolo Vermelho Amarelo, \* = Litossolo, ◆ = Solo Hidromórfico. As letras junto aos números indicam o tipo de vegetação: C = cerradão, D = mata decídua, M = mata mesófila, P = mata paludícola.

Figure 2. Ordination diagram, of the natural vegetation fragments in Ribeirão Preto, obtained by detrended correspondence analysis (DCA). □ = Purple Latosol, ▲ = Dark Red Latosol, ▼ = Red Yellow Latosol, \* = Lithosol, ◆ = Hydromorphic soil. The letters besides the numbers indicate the vegetation type: C = “cerradão”, D = deciduous forest, M = mesophilous forest, P = swamp forest.

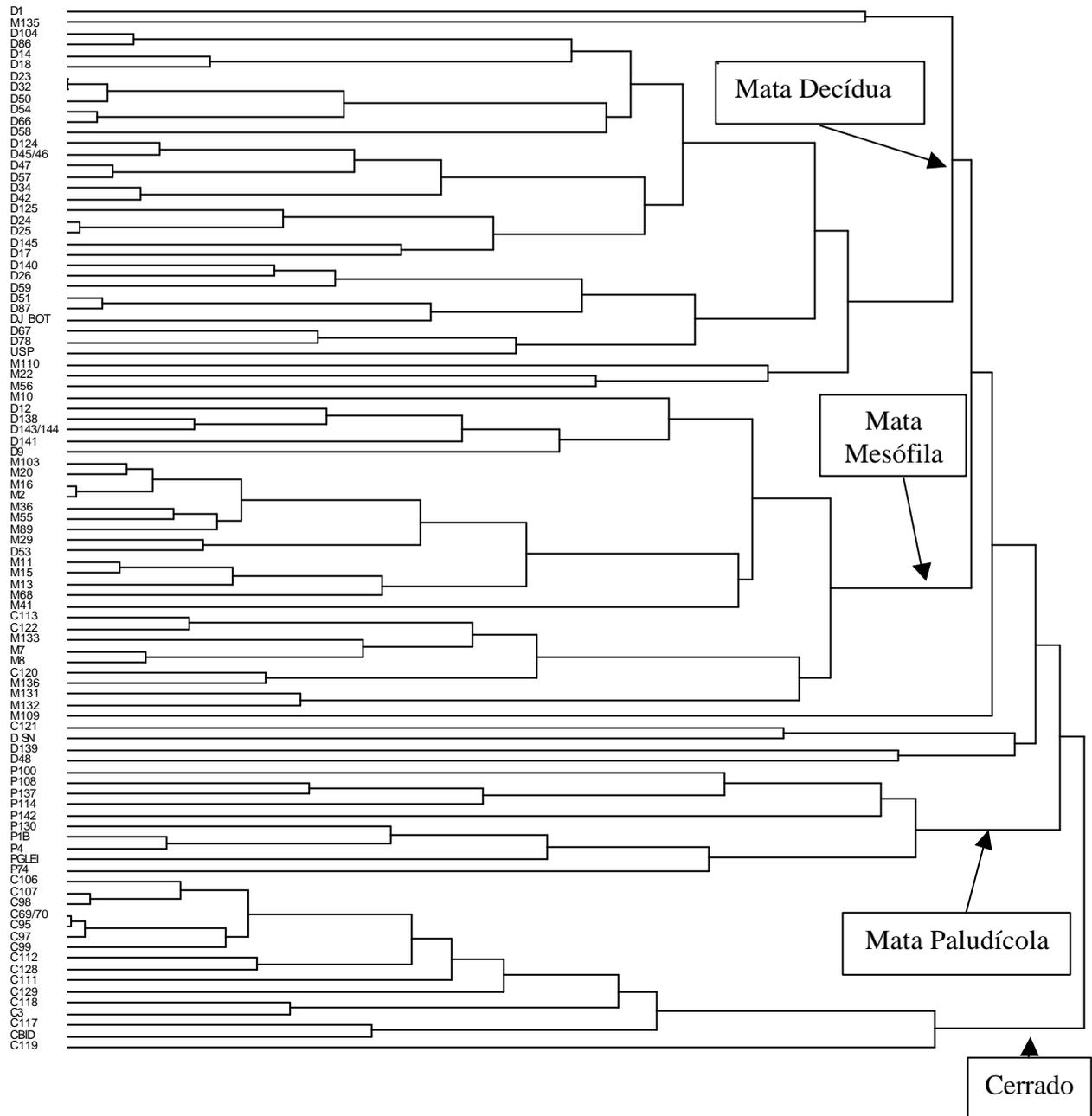


Figura 3. Análise de agrupamento, usando a distância relativa de Sørensen e UPGMA (Unweighted-Pair Groups Method using Arithmetic Averages), dos fragmentos de vegetação natural em Ribeirão Preto, SP. Os fragmentos estão identificados de acordo com o grupo: C = cerradão, D = mata decídua, M = mata mesófila, P = mata paludícola.

Figure 3. Cluster analysis, using Sørensen relative distance and the Unweighted-Pair Groups Method using Arithmetic Averages (UPGMA), of the native vegetation fragments in Ribeirão Preto, SP. The fragments are identified according to groups: C = “cerradão”, D = deciduous forest, M = mesophilous forest, P = swamp forest.

espécies ocorreram exclusivamente nestas áreas: *Hedyosmum brasiliense* (Chloranthaceae), *Citronella gongonha* (Icacinaceae), *Myrcia laruoettana* (Myrtaceae) e *Cybianthus goyazensis* (Myrsinaceae).

As matas mesófilas semidecíduas atualmente ocupam apenas 1,4% do município (35,2% da vegetação natural atual). Os cerrados hoje estão reduzidos a 0,8% da área do município (21,3% da vegetação natural atual). As matas paludícolas estão reduzidas a 0,6% da área do município e a 16,4% da vegetação natural atual. As matas decíduas hoje estão reduzidas a 1,1% da área do município e a 27,1% da vegetação natural atual.

Entre as espécies nativas encontradas, 79 foram registradas em mais de 20 fragmentos. Destas espécies, 27 (34,2%) apresentaram distribuição não preferencial por nenhum tipo de solo, e 52 (65,8%) apresentaram distribuição que sugere preferência por algum tipo de solo.

Entre as espécies que apresentaram preferência por algum tipo de solo, 20 foram mais frequentes que o esperado em Latossolo Roxo, 11 em Latossolo Roxo e Litossolo, 14 em Latossolo Vermelho, três em Litossolo e três em solo Hidromórfico (tabela 1). Entre estas, 13 espécies não ocorreram sobre solo Hidromórfico, 22 sobre Latossolo Vermelho, e duas não ocorreram sobre Litossolo. *Cupania vernalis* ocorreu em frequência maior que o esperado em Latossolo Roxo e Latossolo Vermelho.

## Discussão

Outros métodos de análise multivariada foram testados e apresentaram resultados semelhantes, com o mesmo padrão na formação dos grupos. Análises deste tipo, baseadas em dados de densidade, dominância e frequência das espécies, devem apresentar resultados mais acurados, mas parece improvável que resultem em grupos com outras características que as apresentadas.

A ocorrência de grupos florísticos distintos, indicada nas análises de ordenação, classificação e na análise de permutação, podem ser associados às classes de solo existentes (mata mesófila semidecídua - Latossolo Roxo, mata decídua - Litossolo, mata paludícola - Solos Hidromórficos, cerrado - Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Vermelho Amarelo).

Diversos trabalhos descreveram associação semelhante (Johnston 1992, Felfili & Silva Júnior 1993, Felfili *et al.* 1998, Oliveira Filho *et al.* 1994a, Salis *et al.* 1995, Clark *et al.* 1995, 1998, 1999, Swaine 1996, Torres

*et al.* 1997, Ribeiro & Walter 1998). Baseados em dados quantitativos de espécies arbóreas que ocorrem dentro de uma mesma formação florestal, alguns autores identificaram gradientes associados às variações nas características pedológicas (Oliveira Filho *et al.* 1994a, b, Bertani *et al.* 2001, Botrel *et al.* 2002). Estas associações sugerem a possibilidade de inferir a composição florística a partir do tipo de solo e aplicar este conhecimento na restauração das formações.

Os grupos formados pelas matas paludícolas, pelos cerrados e pelas matas foram bem separados. As matas mesófilas semidecíduas e matas decíduas foram melhor descritas como subgrupos, visto que apresentaram elevada similaridade florística. Entretanto, apresentaram fisionomias distintas, marcadas pela elevada dominância que ocorre nas matas decíduas e pela diferença no grau de deciduidade das folhas. As matas decíduas, de forma geral, apresentaram menor diversidade de espécies. A menor riqueza de espécies de espécies observada em alguns fragmentos situados sobre Latossolo Roxo, possível reflexo da fragmentação e do isolamento (Turner 1989, Turner & Corlett 1996, Metzger 1999) ou de outras perturbações, pode estar influenciando na distinção entre matas mesófilas semidecíduas e matas decíduas. Análises efetuadas considerando a abundância das espécies devem evidenciar melhor a separação entre estes subgrupos.

Mais de 65% das espécies analisadas apresentaram ocorrência significativamente associada com algum tipo de solo, indicando que as características pedológicas têm influência na sua distribuição.

Das espécies mais frequentes em Latossolo Roxo, várias foram também frequentes em Litossolo. Tanto Latossolo Roxo como Litossolo são formados a partir da mesma rocha, o basalto. O Latossolo Roxo apresenta horizonte B espesso e homogêneo, enquanto o Litossolo caracteriza-se por ser pouco desenvolvido, com horizonte B incipiente ou ausente. Há também diferença na localização destes solos, sendo que os Litossolos ocorrem geralmente nos topos dos morros ou locais que apresentam afloramento rochoso. A transição entre estes solos é gradual e ambos podem coexistir muito próximos entre si (base e topo do mesmo morro, p.ex.). A menor profundidade e elevada pedregosidade do solo limitam a agricultura e podem ser fatores limitantes ao estabelecimento de algumas espécies nativas. A dificuldade em delimitar os subgrupos de matas decíduas e mesófilas pode também estar associada ao gradiente destas características em diferentes posições do relevo. Segundo Oliveira Filho & Ratter (2002), não existem diferenças ecológicas e florísticas claras entre as matas

decíduas e semidecíduas que ocorrem no Bioma do Cerrado.

Dentre as espécies citadas por Oliveira Filho & Ratter (2000, 2002) como generalistas por habitat e comuns em matas ciliares, *Tapirira guianensis*, *Copaifera langsdorffii* e *Virola sebifera* apresentaram distribuição preferencial em Latossolo Vermelho Escuro ou Latossolo Vermelho Amarelo, e *Didymopanax morototoni* e *Casearia sylvestris* não apresentaram preferência por solo. As espécies citadas estão entre as que ocorreram em maior número de fragmentos e em todos os tipos de solo.

As matas paludícolas foram os fragmentos que apresentaram menor riqueza média de espécies. Estas formações apresentam composição florística distinta e característica, geralmente com reduzido número de espécies (Leitão Filho 1982, 1987, Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997), características associadas à saturação hídrica do solo, ambiente que poucas espécies toleram (Joly 1991).

Atualmente, é amplamente aceito que o clima, o tipo de solo e a ocorrência de fogo são os fatores ambientais mais importantes na determinação da distribuição da vegetação de cerrado (Oliveira Filho & Ratter 2002). No Estado de São Paulo, ocorre extensão da vegetação de cerrado, principalmente na região centro-norte, incluindo o Município de Ribeirão Preto. No município, foi identificada a ocorrência de cerradão, associada com Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo. Na classificação das fitofisionomias de cerrado apresentada por Ribeiro & Walter (1998), o cerradão está associado a estes tipos de solo. Muitas das espécies indicadas por estes autores como típicas da formação foram encontradas em Ribeirão Preto.

A associação observada entre solo e composição florística dos remanescentes de vegetação indica que o tipo de solo é um fator importante na determinação da formação vegetal que ocorre no local. Baseado nesta associação, pode-se afirmar que as formações mais afetadas por desmatamentos em Ribeirão Preto foram as matas mesófila semidecíduas e os cerradões.

A maioria dos fragmentos de vegetação analisados estão indicados no Atlas do Programa Biota/Fapesp como vegetação secundária. Estes fragmentos, independente do tamanho ou estado de conservação, foram reunidos em diferentes grupos, indicando que a afinidade florística com o grupo ao qual pertencem é mantida apesar das perturbações sofridas. Estas áreas apresentam espécies típicas das respectivas formações, e são importantes na manutenção da conectividade entre

diferentes fragmentos. (Turner 1989, Turner & Corlett 1996, Metzger *et al.* 1998, Metzger 1999).

A elevada porcentagem de espécies que ocorrem em poucos fragmentos é característica comum. Os levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados, em geral, registram pequeno número de espécies comuns e muitas espécies raras (Cavassan *et al.* 1984, César & Leitão Filho 1990, Martins 1991, Ratter *et al.* 2001). A possibilidade de cada fragmento abrigar espécie(s) com ocorrência restrita é, portanto, elevada, indicando que todos são importantes para a conservação, independente de seu tamanho e estado de conservação.

Os resultados contribuem para o estabelecimento de critérios visando o embasamento das estratégias de conservação adotadas por órgãos e entidades locais e regionais. É possível indicar uma lista de espécies a ser utilizada em plantios em cada região do município baseada no tipo de solo do local. As áreas mais afetadas pelos efeitos dos desmatamentos, e aquelas que apresentam elevada diversidade, no caso, as matas mesófilas semidecíduas e os cerradões, devem ser priorizadas em ações para recuperação e conservação. Os dados apresentados mostram que os fragmentos com vegetação secundária abrigam uma parcela significativa da diversidade de espécies, e devem ser conservados, requerendo ações para o enriquecimento da flora e interligação com outros remanescentes. As formações presentes em áreas ribeirinhas, consideradas de preservação permanente, constituem corredores naturais de dispersão, devendo ser priorizadas na preservação e recuperação. O planejamento de ações visando restauração florestal e o aumento da conectividade entre os remanescentes deve levar em consideração todas as fisionomias descritas.

Agradecimentos – Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Fapesp (Processo 98/05117-1), no âmbito do Programa Biota/Fapesp - O Instituto Virtual da Biodiversidade ([www.biota.org.br](http://www.biota.org.br)) e por meio de bolsa concedida ao primeiro autor (Processo 99/11347-2). Agradecemos a Giselda Durigan e às sugestões e comentários apresentados por Alexandre A. de Oliveira e por revisores(as) anônimos(as). Carlos A. Joly agradece ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Pesquisa (Processo 520334/99-0). Agradecemos também aos Profs. Drs. Marcos Sobral, Sigrid Luiza Jung-Mendonçalli, Inês Cordeiro, João Semir, João Batista Baitello, Roseli Buzanelli Torres, Ana Maria Azevedo Tozzi, Jorge Yoshio Tamashiro e Geraldo A.D. Correia Franco pelo auxílio na identificação das espécies e a Ricardo M. Coelho pelo auxílio na conversão das classes dos solos para o sistema atual.

### Referências bibliográficas

- 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.
- BERTANI, D.F., RODRIGUES, R.R., BATISTA, J.L.F. & SHEPHERD, G.J. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica* 24:11-23.
- BOTREL, R.T., OLIVEIRA FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG *Revista Brasileira de Botânica* 25:195-213.
- CAVASSAN, O., CESAR, 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.
- CESAR, O. & LEITÃO FILHO, H.F. 1990. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 50:133-147.
- CLARK, D.B. 2002. Los factores edáficos y la distribución de las plantas. *In* Ecología y conservación de bosques neotropicales (M.R. Guariguata & G.H. Kattan, eds.). Ediciones LUR, Cartago, p.193-221.
- CLARK, D.A., CLARK, D.B., SANDOVAL M.R. & CASTRO, C.M.V. 1995. Edaphic and human effects on landscape-scale distributions of tropical rain Forest palms. *Ecology* 76:2581-2594.
- 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, A.A. & ARAÚJO, G.M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerrado e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 15:63-72.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9:277-289.
- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C., FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Comparison of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. *Ciência e Cultura* 50:237-343.
- IPT. 2000. Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do rio Pardo - Relatório Zero, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, SP (<http://www.sigrh.sp.gov.br>).
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & GNAVE, A. 1997. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade das espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20:139-153.
- 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.
- JOLY, C.A. 1991. Flooding tolerance in tropical forest trees. *In* Plant life under oxygen deprivation: ecology, physiology and biochemistry (M.B. Jackson, D.D. Davies & H. Lambers, eds.). SBP Academic Publishing, The Hague, p.23-34.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. 2003. Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP - Bases para conservação. Tese de doutoramento, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP, Ribeirão Preto.
- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., PAVÃO, M., GUILLAUMON, J.R., CAVALLI, A.C., GIANNOTTI, E., YWANE, M.S.S.I., LIMA, L.M.P.R., MONTES, J., CALI, I.H.D. & HAACK, P.G. 1998. Áreas de domínio de cerrado no Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16A:197-206.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Revista do IPEF* 35:41-46.
- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora Unicamp, Campinas.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1999. PC-ORD - Multivariate analysis of ecological data, Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach.
- METZGER, J.P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 71:445-463.
- 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.
- NEWBERY, D.M. & PROCTOR, J. 1984. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak. *Journal of Ecology* 72:475-493.
- OLIVEIRA, J.B. 1999. Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Boletim científico nº 45, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.
- OLIVEIRA, J.B. & PRADO, H. 1983. Levantamento pedológico semi-detalhado do Estado de São Paulo - Quadrícula de Ribeirão Preto, escala 1:100.000. Convênio Embrapa - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo, Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária e Instituto de Agronomia - Seção de Pedologia, Campinas.

- OLIVEIRA FILHO, A. & RATTER, J.A. 2000. Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, p.73-89.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. *In* The cerrados of Brazil (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.91-120.
- 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., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. & GAVILANES, M.L. 1994b. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora* 189:287-305.
- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2001. Espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido amplo de 170 localidades do Bioma Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 7:5-112.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. *In* Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa, CPAC, Planaltina, DF. p.89-164.
- 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.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & 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.
- SOARES, J.J., SILVA, D.W. & LIMA, M.I.S. 2003. Current state and projection of the probable original vegetation of the São Carlos region of São Paulo State, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 63:527-536.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3<sup>rd</sup> ed. W.H. Freeman, New York.
- SWAINE, M.D. 1996. Rainfall and soil fertility as factors limiting forest species distributions in Ghana. *Journal of Ecology* 84:419-428.
- TER BRAAK, C.J.F. 1995. Ordination. *In* Data analysis in community and landscape ecology (R.H.G. Jongman, C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p.91-173.
- TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F. & RODRIGUES, R.R. 1994. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17:189-194.
- TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & KINOSHITA, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20:41-50.
- TURNER, M.G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20:171-197.
- TURNER, I.A. & CORLETT, R.T. 1996. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends in Ecology and Evolution* 11:330-333.
- VICTOR, M.A.M. 1975. A devastação florestal. *Sociedade Brasileira de Silvicultura*, São Paulo.