

## ANÁLISE FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE FLORESTAS RIPÁRIAS DO ALTO RIO PARANÁ, TAQUARUÇU, MS<sup>1</sup>

Mariza Barion Romagnolo<sup>2</sup>  
Maria Conceição de Souza<sup>3</sup>

Recebido em 12/01/1999. Aceito em 22/02/2000

**RESUMO** – (Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS). Utilizando-se de método fitossociológico, foi realizado estudo comparativo entre três remanescentes de floresta ripária da margem direita do alto rio Paraná (22°43'-45'S; 53°15'-18'W). Em cada um deles foi demarcada uma área de 3.150m<sup>2</sup>, subdividida em 21 parcelas contínuas de 150m<sup>2</sup>, tendo como critério mínimo de amostragem o perímetro à altura do peito igual ou superior a 15cm. Foram levantados, na amostragem total, 58 espécies, 46 gêneros e 30 famílias, sendo duas indeterminadas. As famílias de maior riqueza específica foram Myrtaceae e Lauraceae com cinco espécies cada. Mimosaceae com quatro, Annonaceae e Rubiaceae com três cada uma, enquanto que os gêneros foram, *Nectandra* com quatro, *Eugenia*, *Inga*, *Pouteria*, *Psidium* e *Sloanea* com dois cada um. Os índices de diversidade (H') específicos foram de 2,94, 2,52 e 2,88 para, respectivamente, os remanescentes jusante, intermediário e montante. O índice de similaridade de Sørensen entre os três remanescentes variou de 54% a 65%. Do total de 58 espécies amostradas, somente 16 (26,7%) ocorreram nos três remanescentes. Dentre as 10 espécies de maior valor de importância, apenas *Cecropia pachystachya* e *Inga uruguensis* foram comuns aos remanescentes. Os resultados da análise fitossociológica, principalmente, permitiram concluir que o remanescente intermediário encontra-se em fase mais imatura de sucessão. A homogeneidade da topografia e do solo indicam que as diferenças estruturais entre os três remanescentes devem-se a fatores relacionados à antropização.

**Palavras-chave** – florística, fitossociologia, mata ciliar, floresta aluvial, rio Paraná, planície de inundação

**ABSTRACT** – (Floristic and structural analyses of riparian forest of the "Alto Rio Paraná", Taquaruçu, MS). In this study, the structure of the vegetation and the species diversity of three remnants of riparian forest of the right bank of the upper Paraná river (22°43'-45'S; 53°15'-18'W) were analysed and compared. In each forest remnant, 3,150m<sup>2</sup> were marked and subdivided into 21 continuous plots of 150m<sup>2</sup> each. Only trees with a perimeter at breast height  $\geq$  15cm were measured. Fifty eight species belonging to 46 genera and 30 families were found. Two taxa at the family level were still unidentified. The families Myrtaceae and Lauraceae had the highest number of species (five each), followed by Mimosaceae (four), Annonaceae and Rubiaceae (three each). The richest genera in terms of number of species were *Nectandra*, four, and *Eugenia*, *Inga*, *Pouteria*, *Psidium* and *Sloanea*, with two each. The specific diversity index for the downstream, the intermediate, and the upstream site were respectively 2.94, 2.52

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro Autor; trabalho apresentado no 49º Congresso Nacional de Botânica, Salvador, BA, 1998

<sup>2</sup> Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia, Nupelia, Maringá, PR, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia, Nupelia, Avenida Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil

and 2.88. The Sorensen similarity index was high between sites, ranging from 54% to 65%. Only 16 (26.7%) of the total of the species occurred in the three sites, the remaining species occurring in either one or two sites. Out of the 10 species with the highest importance value, only *Cecropia pachystachya* and *Inga uruguensis* were common in the three sites. The phytosociological analysis demonstrated that the intermediate remnant is in a less mature successional stage. The homogeneity of topography and soil indicated that the structural differences between the remnants might be related to anthropic action.

**Key words** – floristic, phytosociology, riparian forest, alluvial forest, Paraná river, floodplain

## Introdução

A vegetação ripária, com sua distribuição restrita às faixas de contato entre os ambientes terrestre e aquático, atua regulando os processos de entrada de luz e nutrientes no sistema aquático, servindo de barreira física e auxiliando na recarga dos aquíferos subterrâneos (Elmore 1992) e mantendo diversas relações com a fauna aquática e terrestre. Caracteriza-se, desta forma, como um ecótono água-terra (Holland & Risser 1988; Zalewski *et al.* 1990), sendo de extrema importância sua preservação e recuperação.

A planície de inundação do alto rio Paraná, último trecho livre de barragens desse rio, apresenta diferentes tipos de formações vegetais ripárias, tais como Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e formações de campo representadas pelas várzeas e áreas antropizadas, principalmente para pastagem (Campos & Souza 1997).

Levantamentos florísticos e fitossociológicos, para caracterização da vegetação dessa região, foram desenvolvidos por Assis (1991), Romagnolo *et al.* (1994), Souza-Stevaux *et al.* (1994), Silva (1995), Campos & Souza (1997), Campos *et al.* (1997), Souza *et al.* (1997), Souza (1998) e Souza & Souza (1998). A heterogeneidade florística e fitossociológica, demonstrada por esses trabalhos, de acordo com Souza *et al.* (1997) indica, no entanto, a necessidade de haver continuidade desses estudos, buscando-se ampliar a área de amostragem e abranger maior número de ambientes e de fases de maturação da floresta.

O presente estudo, neste contexto, teve como objetivo proceder à análise comparativa da florística e da estrutura fitossociológica da vegetação arbustivo-arbórea, em três remanescentes de floresta ripária na planície de inundação do alto rio Paraná.

## Material e métodos

Área de estudo - A área de estudo localiza-se na margem direita do alto rio Paraná (22°43'-45' S; 53°15'-18' W), Município de Taquaruçu, Estado de Mato Grosso do Sul (Fig. 1). O rio Paraná apresenta, neste trecho, amplo canal anastomosado, com baixa declividade e planície de inundação que se desenvolve em toda sua margem direita, abrigando diversos subambientes fluviais, tais como pântanos, lagoas, canais secundários e diques marginais que são de grande importância para a ecologia local (Stevaux 1994; Agostinho & Zalewski 1996). Com altitude variando de 200 a 300m, essa área enquadra-se no período Quaternário da era Cenozóica (Stevaux 1994). O clima é do tipo subtropical úmido com verão quente (temperatura média mais quente acima de 22°C) e índice pluviométrico médio anual entre 1.200 e 1.300mm, de acordo com o Sistema de Köppen, e as chuvas distribuem-se durante todos os meses do ano, com maior volume no período de setembro a dezembro e com as menores médias nos meses de junho a agosto, porém sempre superiores a 30mm (IAPAR 1994).

A cobertura vegetal encontra-se, de acordo com Veloso & Góes-Filho (1982), sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual Submontana sendo que, principalmente na mar-

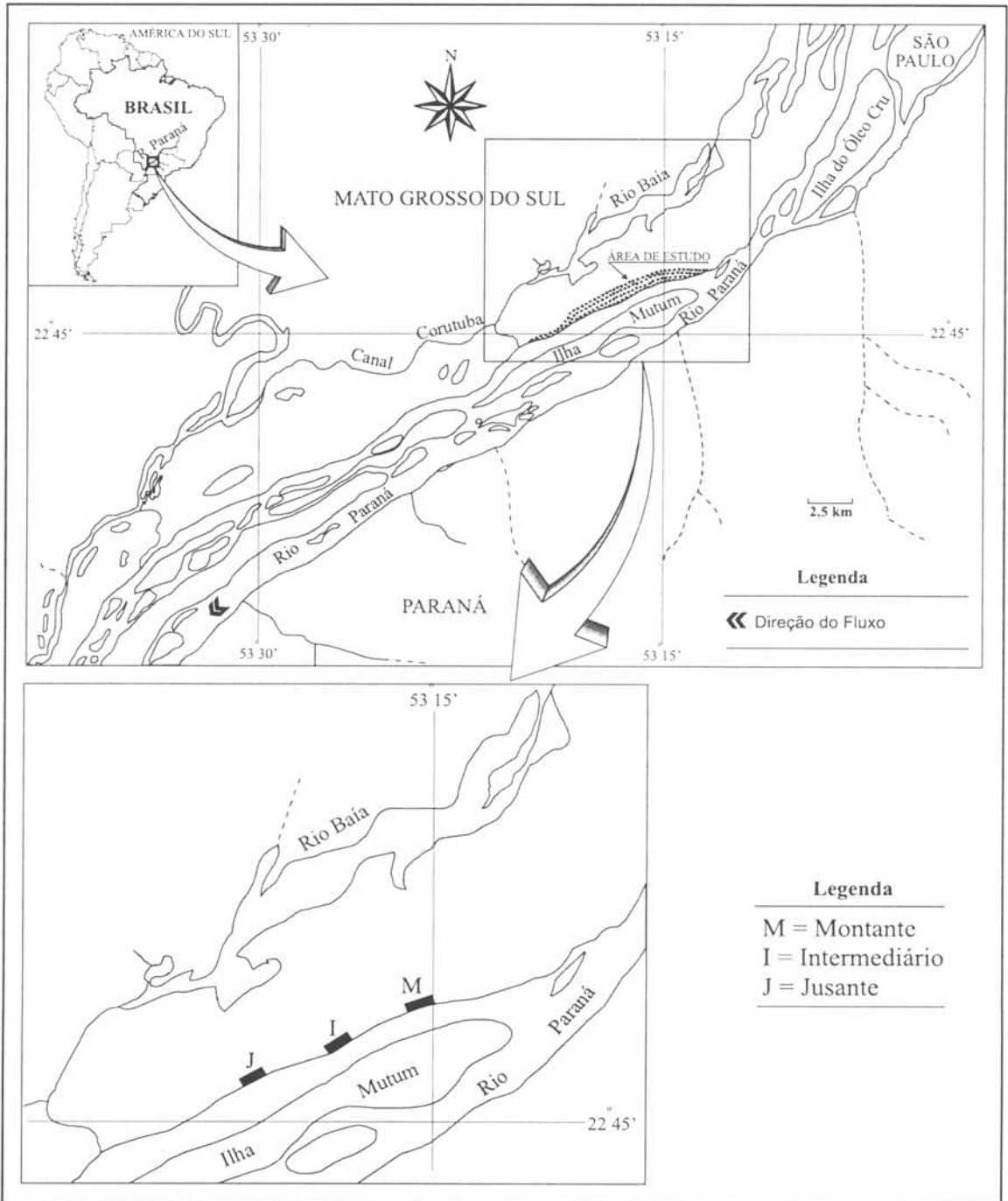


Figura 1. Localização da área de estudo. Acima: vista geral. Abaixo: localização dos três remanescentes de floresta ripária analisados neste estudo (Município Taquarçu, MS).

gem direita, local deste estudo, ocorre a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Campos & Souza 1997), além da qual há a área de várzea que se estende até as margens do rio Baía. Essas florestas, sujeitas a inundação durante as cheias mais pronunciadas, encontram-se, atualmente, em diferentes graus de sucessão, resultantes, principalmente, de práticas agropecuárias desenvolvidas na região.

Para este estudo foram escolhidos três remanescentes marginais da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, denominados montante, intermediário e jusante (Fig. 1). Estes se assemelhavam quanto à topografia e à exposição às inundações esporádicas que ocorrem nas cheias mais pronunciadas. Os remanescentes eram equidistantes em aproximadamente 1.500m, sendo intercalados por áreas abertas, resultantes de pastagem e com esparsos indivíduos arbóreos de espécies heliófitas, como *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana* e *Inga uruguensis*.

Perfil topográfico e análise do solo - O perfil topográfico, para cada remanescente, foi obtido pelo método da variação do nível, utilizando-se uma mangueira transparente com água acoplada a régua graduada (Godoy 1988).

Para a análise do solo, foram coletadas em cada área três amostras individualizadas, nas profundidades de 0-30cm e de 30-90cm, de acordo com EMBRAPA (1984). As análises químicas e granulométricas foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solos da Universidade Estadual de Maringá. Para comparar as três áreas amostradas, aplicou-se análise de variância multivariada (Johnson & Wichern 1992).

Florística e fitossociologia - Em cada remanescente foi delimitada uma área de 3.150m<sup>2</sup> (105m paralelos x 30m perpendiculares ao eixo do rio), totalizando 9.450m<sup>2</sup>. Cada uma foi subdividida em 21 parcelas contínuas de 150m<sup>2</sup> cada (15m paralelos x 10m perpendiculares), onde foram amostrados indivíduos com perímetro do caule, a 1,30m de altura (PAP), igual ou

superior a 15cm. Indivíduos ramificados abaixo dessa altura somente foram amostrados se pelo menos um dos ramos apresentasse o PAP estabelecido. Considerando-se que as árvores mortas e em pé constituem indicativo da dinâmica sucessional da floresta (Martins 1979), esses indivíduos foram também amostrados e, devido à dificuldade na identificação taxonômica desse componente estrutural, incluídos num único grupo denominado "morta". Cada indivíduo amostrado recebeu uma plaqueta numerada e teve o PAP medido. Simultaneamente, foram coletadas amostras para herborização, de acordo com técnicas usuais (Fidalgo & Bononi 1989) e incorporadas ao acervo do Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUM). A identificação das espécies foi realizada por consulta à literatura especializada e comparação às exsicatas do herbário acima citado e do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). A análise fitossociológica foi realizada pelo programa FITOPAC<sup>®</sup> versão 1.4, que forneceu os parâmetros fitossociológicos e os índices comumente obtidos nesses levantamentos (Müller-Dombois & Ellenberg 1974; Martins 1979; Matteucci & Colma 1982; Rodrigues 1989), como Freqüência, Densidade e Dominância Absolutas e Relativas; Valor de Importância (VI) e Índice de Diversidade de Shannon (H'). A comparação da similaridade florística entre as três áreas foi feita pelo Índice de Similaridade de Sørensen, que expressa a semelhança entre duas áreas, baseando-se no número de espécies comuns (Müller-Dombois & Ellenberg 1974).

## Resultados e discussão

Perfil topográfico e análise do solo - O perfil topográfico dos três remanescentes analisados apresenta-se plano, com declividade média de 3%, da margem para o interior. A topografia da margem representa um dos principais fatores que afetam a composição florística de áreas ripárias. Sua morfologia expõe a vegetação, em maior ou menor grau, à variação do nível do len-

çol freático e à inundação, determinando as espécies vegetais adaptadas a ocuparem essas áreas (Rodrigues 1989).

O solo dos três remanescentes, classificado de acordo com EMBRAPA (1984),   do tipo aluvial não hidromórfico, pouco desenvolvido e derivado de sedimentos aluviais não consolidados, possuindo o horizonte A diferenciado e assente sobre camadas usualmente estratificadas, sem rela o pedogenética e composi o química, mineralógica e granulométrica variadas. Aplicando-se Análise de Variância Multivariada (MANOVA:  $p < 0,05$ ;  $n_{30cm} = 9$ ;  $n_{90cm} = 9$ ), para os resultados das análises granulométricas, químicas e de pH (Tab. 1), verifica-se que não há diferença estatisticamente significativa entre os três remanescentes e as duas profundidades analisadas. A fertilidade e a textura do solo constituem, também, importantes fatores condicionantes da vegeta o de áreas ripárias. Sua textura determina a disponibilidade de oxig nio e reten o de água, que são altamente afetados pelas inunda oes (Mantovani 1989; Rodrigues 1989).

Tendo-se em vista a importância da topografia e do solo na determina o da vegeta o de áreas ripárias, verifica-se que os remanescentes estudados encontram-se sob influência semelhante, resultante da homogeneidade desses fatores.

Florística e fitossociologia - Nos 9.450m<sup>2</sup> delimitados para este levantamento, foram amostrados 1.877 indivíduos, dos quais 125

(7,0%) pertencem à categoria morta. Os indivíduos restantes distribuem-se em 58 espécies, 46 g neros e 30 famílias, sendo que duas destas encontram-se indeterminadas devido à ausência de material reprodutivo e   raridade na região. As famílias de maior riqueza específica são Myrtaceae e Lauraceae, com cinco espécies cada, Mimosaceae com quatro e Annonaceae e Rubiaceae com três cada uma, enquanto que os g neros são *Nectandra*, com quatro e *Eugenia*, *Inga*, *Pouteria*, *Psidium* e *Sloanea* com dois cada um. Cinquenta por cento das famílias estão presentes nos três remanescentes, 33,3% em dois e 16,7% em apenas um deles enquanto que, dentre as espécies, 26,7% são comuns para os três, 35,70% para dois e 37,50% são exclusivas de apenas um. Dentre as espécies exclusivas, nove o são para o trecho montante, oito para o jusante e quatro para o intermediário (Tab. 2), sendo que dessas apenas *Nectandra cuspidata*, *N. mollis*, *Psidium guineense* e as indeterminadas 1 e 2 são, até o momento, de ocorrência exclusiva para este levantamento; *Citrus aurantium*, *Guatteria* sp., *Maclura tinctoria* e *Xilosma venosum* ocorrem em apenas um, e as demais ocorrem entre dois a cinco desses levantamentos já realizados nesta região (Campos 1997; Souza *et al.* 1997).

A similaridade florística entre esses remanescentes pode ser verificada pelo  ndice de Similaridade de Sørensen que é de 65,3%, entre montante e jusante, 63,2% entre intermediário e jusante e de 54,2% entre montante e intermediário. Esses valores encontram-se entre os mais

Tabela 1. Análise física e química do solo, (média  $\pm$  desvio padrão,  $n = 3$ ) coletado nas profundidades de 0-30 e 30-90cm nos remanescentes de floresta ripária da margem direita do alto rio Paraná (Município Taquaruçu, MS). (M = montante, I = intermediário, J = jusante, AG = areia grossa, AF = areia fina, Sil = silte, Arg = argila).

Local	Prof. (cm)	Análise granulométrica (%)				pH	Análise de Fertilidade						
		AG	AF	Sil	Arg		meq/100ml de solo				ppm		%
							Al	HAl	Ca	Mg	K	P	
M	0-30	01 $\pm$ 0	48 $\pm$ 16	24 $\pm$ 11	26 $\pm$ 4	5,0 $\pm$ 0,05	0,53 $\pm$ 0,15	3,81 $\pm$ 1,11	3,44 $\pm$ 0,69	1,03 $\pm$ 0,16	0,21 $\pm$ 0,09	3 $\pm$ 1	14,94 $\pm$ 0,58
	30-90	01 $\pm$ 0	61 $\pm$ 9	15 $\pm$ 6	23 $\pm$ 3	4,9 $\pm$ 0,15	0,70 $\pm$ 0,53	4,50 $\pm$ 0,48	2,17 $\pm$ 0,31	0,82 $\pm$ 0,12	0,08 $\pm$ 0,01	2 $\pm$ 1	7,60 $\pm$ 1,74
I	0-30	01 $\pm$ 0	46 $\pm$ 5	24 $\pm$ 2	29 $\pm$ 4	5,2 $\pm$ 0,15	0,20 $\pm$ 0,15	3,37 $\pm$ 2,55	5,15 $\pm$ 1,25	1,34 $\pm$ 0,32	0,15 $\pm$ 0,01	2 $\pm$ 0,5	16,45 $\pm$ 5,96
	30-90	01 $\pm$ 0	73 $\pm$ 5	07 $\pm$ 3	19 $\pm$ 2	4,9 $\pm$ 0,32	1,00 $\pm$ 0,41	5,04 $\pm$ 1,12	2,26 $\pm$ 0,54	0,87 $\pm$ 0,04	0,08 $\pm$ 0,01	4 $\pm$ 1	7,08 $\pm$ 0,58
J	0-30	01 $\pm$ 0	71 $\pm$ 3	12 $\pm$ 1	16 $\pm$ 3	5,4 $\pm$ 0,30	0,10 $\pm$ 0,05	4,30 $\pm$ 1,75	4,83 $\pm$ 1,26	1,25 $\pm$ 0,40	0,17 $\pm$ 0,07	6 $\pm$ 1	12,54 $\pm$ 2,28
	30-90	01 $\pm$ 0	69 $\pm$ 16	11 $\pm$ 9	19 $\pm$ 6	5,4 $\pm$ 0,25	0,10 $\pm$ 0,15	7,20 $\pm$ 2,15	3,10 $\pm$ 0,90	0,88 $\pm$ 0,13	0,10 $\pm$ 0,03	4 $\pm$ 0	7,42 $\pm$ 0,84

Tabela 2. Relação das famílias, gêneros e espécies arbustivo-arbóreas (PAP  $\geq$  15cm) com respectivas ocorrências entre os três remanescentes estudados (M = montante, I = intermediário, J = jusante) e número de registro de herbário (HUM). (Município de Taquaruçu, MS).

Famílias	Nome científico	Nome vulgar	Local	HUM
Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i> L.	cajá	J, I, M	3978
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.		J	3993
	<i>Rollinia emarginata</i> Schl.	ariticum-do-mato	J, I, M	3991
	<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fries	pindaíva-preta	J, I, M	3523
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	leiteiro	J, I, M	3973
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	louro	J, M	3979
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	almécega	J	3975
Caesalpiniaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula	J, I, M	3974
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	embaúba	J, I, M	3569
Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	guanandi	J, M	3982
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	carrapateiro	M	3997
	<i>S. guianensis</i> Vell.	pateiro	J, I, M	3977
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poeppig	boleiro	J	3972
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	I, M	4004
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.		J	3526
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet	espeteiro	J, M	3522
	<i>Xilosma venosum</i> N.E. Brown	espinheiro	I	3530
Hippocrateaceae	<i>Salacia grandiflora</i> (Mant.) G. Don	rufão	J, I	3980
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	canela	M	3971
	<i>N. cissiflora</i> Nees	canelão	J, M	3540
	<i>N. falcifolia</i> (Nees) Castiglioni ex Mez	canelinha	I, M	3571
	<i>N. mollis</i> (HBK) Nees	canela	M	3539
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissn.) Mez	canela	J, I, M	3970
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	ataúba	J, M	3994
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	J, M	3981
Mimosaceae	<i>Albizia hassleri</i> (Chodat) Burr.	farinha-seca	J, I, M	3557
	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	ingá	J, I, M	3968
	<i>I. laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá-branco	J, I	3983
	<i>Zygia cauliflora</i> (Willd.) Killip.	amarelinho	J, I, M	3574
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Niq.) Miq.	figueira	M	3575
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Engl.	taúva	I	3550
Myrtaceae	<i>Eugenia egensis</i> DC.		J	3542
	<i>E. florida</i> DC.	jamelão-do-campo	J, I, M	4000
	<i>Hexachlamys itatiaiae</i> Mattos		I	3534
	<i>Psidium guayava</i> L.	goiabeira	J, I	3969
	<i>P. cf. guineense</i> Sw.	goiabinha	J	3543
Poaceae	<i>Chusquea sellowii</i> Rupr.	bambu	J, I	3700
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	jaborandi	J, M	4001
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissn.	marmeleiro	J	3984
	<i>Triplaris americana</i> L.	formigueiro	J, I, M	3985
Phytolacaceae	<i>Galesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	pau-d'álho	J, M	3986
Rhamnaceae	<i>Colubrina retusa</i> (Pittier) Cowan		I, M	3996
Rubiaceae	<i>Coussarea platyphylla</i> Müll. Arg.	jasmim-da-mata	J, M	3988
	<i>Machaonia brasiliensis</i> (Hoff. & Humb.) Cham. et Schl.		I	3549
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	café-de-bugre	M	4002
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	laranja-do-mato	J	3527
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	vacum	J, I, M	3989
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	sabonete-de-soldado	J, I, M	3990

Tabela 2. (continuação)

Famílias	Nome científico	Nome vulgar	Local	HUM
Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	maçã-de-pacu	J, I	3987
	<i>P. torta</i> (Mart.) Radlk.	grão-de-onça	J, M	3995
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	J, I, M	3976
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jaef.) Sargent.	sarã	M	3582
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blum	candiúva	J	4003
Verbenaceae	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	tarumã	J, I	3992
Indeterminada 1			M	3524
Indeterminada 2			M	3538

elevados para essa região. Souza *et al.* (1997) assinalam entre 13% e 54%, numa comparação entre seis levantamentos de ambas as margens e ilhas do rio Paraná. Comparando-se o presente estudo com aqueles avaliados por Souza *et al.* (1997) e por Campos (1997), obtém-se valores entre 24% e 61%. Similaridade mais elevada seria esperada para este estudo, tendo-se em vista a homogeneidade topográfica e pedológica observadas, além da proximidade entre os remanescentes.

O Índice de Diversidade de Shannon (H') de 3,20 para a área total constitui o maior valor já assinalado em levantamentos das florestas ripárias do rio Paraná e de seus tributários, nessa região (Souza *et al.* 1997). Comparando-se com outras regiões, constitui-se, entretanto, num valor dentro da média para florestas ripárias (Bertoni 1984; Rodrigues 1991; Soares-Silva *et al.* 1992; Kawakita 1994; Felfili 1994; Oliveira *et al.* 1994; Salis 1994; Carvalho *et al.* 1995; Chagas e Silva *et al.* 1995; Nakajima *et al.* 1996). Analisando-se separadamente os três remanescentes do presente estudo, obtém-se valores entre 2,52 e 2,94 (Tab. 4), sendo estes relativamente baixos para florestas ripárias e dentro da média para essa região do rio Paraná (Souza *et al.* 1997).

Índices de diversidade baixos para matas ciliares são esperados quando essas são comparadas às matas de planalto e atlântica (Leitão-Filho 1982), sendo que os mais elevados são encontrados em áreas de topografia acidentada e com flutuação não padronizada do lençol freático (Oliveira *et al.* 1994),

o que não é o caso deste estudo. Burkart (1957) e Neiff (1990) assinalam valores baixos para áreas ripárias da planície de inundação do rio Paraná em território argentino e consideram que esses não indicam, necessariamente, que o sistema esteja descompensado, em tensão ou que se encontra em fase imatura de uma série ecológica. Os baixos valores encontrados no presente trabalho podem representar uma resposta ao sistema de cheia e vazante dessa planície, que condiciona a ocorrência de número menor de espécies adaptadas a esse sistema hidrológico.

A análise comparativa dos parâmetros fitossociológicos (Tab. 3) mostra que, dentre as espécies de maior valor de importância (VI), somente *Cecropia pachystachya* apresentou elevado valor para todos os casos, ocupando a primeira posição nos remanescentes intermediário e montante e a terceira no jusante. *Inga uruguensis*, embora com menor destaque, encontra-se também entre as mais importantes nos três remanescentes, possuindo, entretanto, melhor colocação no intermediário. Essas duas espécies heliófitas, consideradas generalistas, estão presentes em todos os levantamentos fitossociológicos comparados por Souza *et al.* (1997), para essa região de estudo apresentando, ainda, ampla distribuição em matas ciliares do Estado de São Paulo (Barbosa 1993).

*Unonopsis lindmanii*, espécie ombrófila que ultrapassa o VI de *Cecropia pachystachya* no remanescente a jusante, encontra-se bem representada também a montante, enquanto que no

Tabela 3. Relação das espécies ocorrentes nos três remanescentes e das mortas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos, organizadas em seqüência de VI para área total. Município Taquaruçu, MS. (NI = número de indivíduos, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, VI = valor de importância). Em negrito estão destacados os valores das dez espécies com maior VI para cada área.

Espécie	Jusante				Intermediário				Montante				VI			
	NI	DR	DoR	FR	NI	DR	DoR	FR	NI	DR	DoR	FR	VI	Total		
<i>Cecropia pachystachya</i>	56	7,21	17,40	5,59	<b>30,20</b>	96	16,41	28,12	10,64	<b>55,17</b>	104	20,19	27,74	7,76	<b>55,69</b>	45,76
<i>Sloanea guianensis</i>	46	5,92	7,82	5,92	<b>19,66</b>	1	0,17	1,37	0,53	2,07	66	12,82	20,31	8,19	<b>41,31</b>	23,32
<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	4,63	5,25	4,93	<b>14,82</b>	122	20,85	11,07	11,17	<b>43,10</b>	22	4,27	2,21	4,31	10,80	21,12
Morta	101	13,0	22,84	6,90	<b>42,74</b>	8	1,37	1,55	2,66	5,58	16	3,11	2,84	3,88	9,83	20,42
<i>Inga uruguensis</i>	23	2,96	2,38	4,28	<b>9,62</b>	66	11,28	21,54	6,91	<b>39,73</b>	21	4,08	1,54	5,60	<b>11,23</b>	17,57
<i>Unonopsis lindmanii</i>	123	15,83	9,71	6,91	<b>32,45</b>	1	0,17	0,11	0,53	0,81	27	5,24	1,73	6,90	<b>13,87</b>	17,20
<i>Peltophorum dubium</i>	45	5,79	10,04	5,92	<b>21,75</b>	21	3,59	5,43	6,91	<b>15,94</b>	4	0,78	0,99	1,29	3,06	13,30
<i>Trichilia pallida</i>	68	8,75	2,97	6,25	<b>17,98</b>	-	-	-	-	-	40	7,77	1,22	7,33	<b>16,31</b>	12,23
<i>Albizia hasslerii</i>	11	1,42	2,34	2,63	6,39	58	9,91	5,79	10,11	<b>25,81</b>	2	0,39	0,98	0,43	1,80	10,15
<i>Triplaris americana</i>	20	2,57	1,50	4,28	8,35	30	5,13	2,77	6,91	<b>14,81</b>	10	1,94	0,85	2,59	5,37	9,11
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	8	1,03	0,59	2,30	3,92	23	3,93	1,53	6,38	<b>11,84</b>	24	4,66	2,20	5,17	<b>12,03</b>	8,75
<i>Galeata integrifolia</i>	3	0,39	0,42	0,99	1,80	-	-	-	-	-	34	6,60	6,31	6,47	<b>19,38</b>	7,47
<i>Guarea guidonia</i>	9	1,16	0,73	2,30	4,19	-	-	-	-	-	34	6,60	2,93	6,47	<b>16,00</b>	6,90
<i>Rollinia emarginata</i>	6	0,77	0,70	0,99	2,46	58	9,91	3,67	5,32	<b>18,90</b>	-	-	-	-	-	6,26
<i>Protium heptaphyllum</i>	54	6,95	3,94	4,93	<b>15,82</b>	-	-	-	-	-	9	1,75	0,46	3,02	5,23	6,20
<i>Coussarea platyphylla</i>	34	4,38	1,11	4,61	<b>10,09</b>	-	-	-	-	-	22	4,27	4,80	4,31	<b>13,38</b>	5,76
<i>Nectandra cissiflora</i>	3	0,39	0,30	0,99	1,67	-	-	-	-	-	3	0,58	9,61	1,29	<b>11,48</b>	5,41
<i>Sloanea garckeana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,54
<i>Inga laurina</i>	13	1,67	0,93	3,29	5,89	7	1,20	6,12	1,60	<b>8,91</b>	-	-	-	-	-	4,54
<i>Eugenia florida</i>	28	3,60	1,12	3,29	8,02	4	0,68	0,23	2,13	3,05	2	0,39	0,14	0,86	1,39	4,49
<i>Pouteria torta</i>	21	2,70	2,54	3,29	8,53	-	-	-	-	-	4	0,78	0,40	1,29	2,47	4,12
<i>Machaonia brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	27	4,62	1,95	6,38	<b>12,95</b>	-	-	-	-	-	3,54
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	5	0,64	0,62	1,64	2,91	6	1,03	1,13	2,66	4,81	5	0,97	0,81	1,29	3,07	3,47
<i>Ficus obtusifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,19	5,83	0,43	6,45	2,85
<i>Sapindus saponaria</i>	2	0,26	0,10	0,66	1,01	10	1,71	0,73	1,60	4,04	6	1,17	0,69	1,29	3,14	2,57
<i>Allophylus edulis</i>	8	1,03	0,73	2,30	4,07	3	0,51	0,34	1,60	2,45	1	0,19	0,08	0,43	0,71	2,51
<i>Spondias lutea</i>	-	-	-	-	-	5	0,85	1,15	1,06	3,07	1	0,19	0,66	0,43	1,28	2,46
<i>Casearia gossypiosperma</i>	6	0,77	0,37	1,97	3,11	-	-	-	-	-	7	1,36	0,27	2,16	3,78	2,45
<i>Cordia sellowiana</i>	2	0,26	0,31	0,66	1,23	-	-	-	-	-	7	1,36	1,82	2,16	5,34	2,37
<i>Psychotria carthagenensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2,36	0,27	4,31	6,91	2,14
<i>Zygia cauliflora</i>	5	0,64	0,26	1,32	2,22	3	0,51	0,61	1,60	2,72	3	0,58	0,15	0,86	1,59	2,12
<i>Psidium guayana</i>	4	0,51	0,17	0,66	1,34	7	1,20	0,35	2,66	4,21	-	-	-	-	-	1,69
<i>Nectandra falcifolia</i>	-	-	-	-	-	2	0,34	0,15	1,06	1,56	6	1,17	0,29	1,72	3,18	1,42



Tabela 3. (continuação)

Espécie	Jusante						Intermediário						Montante			VI	
	NI	DR	DoR	FR	VI	NI	DR	DoR	FR	VI	NI	DR	DoR	FR	VI	Total	
<i>Piper tuberculatum</i>	1	0,13	0,07	0,33	0,52	-	-	-	-	-	6	1,17	0,32	2,16	3,64	1,37	
<i>Croton urucurana</i>	-	-	-	-	-	4	0,68	1,20	2,13	4,02	1	0,19	0,04	0,43	0,67	1,25	
<i>Alchornea glandulosa</i>	6	0,77	0,67	1,64	3,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,22	
<i>Salacia grandiflora</i>	2	0,26	0,05	0,66	0,97	3	0,51	0,77	1,60	2,87	-	-	-	-	-	1,15	
<i>Celtis iguanae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1,36	0,45	1,72	3,53	1,13	
<i>Xylosma venosum</i>	-	-	-	-	-	8	1,37	0,55	2,13	4,05	-	-	-	-	-	1,10	
<i>Pouteria glomerata</i>	5	0,64	0,23	0,99	1,86	1	0,17	0,05	0,53	0,76	-	-	-	-	-	0,96	
<i>Vitex montevideensis</i>	1	0,13	0,34	0,33	0,79	4	0,68	0,55	1,06	2,29	-	-	-	-	-	0,91	
<i>Guatteria</i> sp.	4	0,51	0,26	0,32	2,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85	
<i>Colubrina retusa</i>	-	-	-	-	-	4	0,68	0,31	0,53	1,52	2	0,39	0,04	0,86	1,29	0,82	
<i>Eugenia egensis</i>	4	0,51	0,09	1,32	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	
<i>Chusquea selowii</i>	1	0,13	0,36	0,33	0,82	1	0,17	0,31	0,53	1,01	-	-	-	-	-	0,57	
<i>Garcinia brasiliensis</i>	1	0,13	0,03	0,33	0,49	-	-	-	-	-	1	0,19	0,02	0,43	0,64	0,40	
<i>Nectandra mollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,19	0,36	0,43	0,99	0,36	
Indeterminada 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,19	0,26	0,43	0,89	0,31	
<i>Hexachlamys itaitaiæ</i>	-	-	-	-	-	1	0,17	0,50	0,53	1,20	-	-	-	-	-	0,30	
<i>Nectandra cuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,19	0,23	0,43	0,85	0,29	
<i>Raprechtia laxiflora</i>	2	0,26	0,11	0,33	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	
<i>Citrus aurantium</i>	2	0,26	0,06	0,33	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	
<i>Trema micrantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,19	0,16	0,43	0,78	0,26	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	0,13	0,04	0,33	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	
<i>Maclura tinctoria</i>	-	-	-	-	-	1	0,17	0,04	0,53	0,74	-	-	-	-	-	0,20	
<i>Psidium guianense</i>	1	0,13	0,02	0,33	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	
Indeterminada 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,19	0,01	0,43	0,64	0,20	

intermediário ocupa a 28ª colocação. *Sloanea guianensis*, *Guarea guidonia* e *Trichilia pallida*, consideradas como típicas de estádios avançados de sucessão (Budowski 1965; Smith & Smith 1970; Kageyama 1992; Mantovani 1993), encontram-se, também, bem representadas apenas nos remanescentes montante e jusante.

Os indivíduos mortos possuem diferentes VI entre os três remanescentes, sendo de 42,74 para jusante, 9,83 para montante e 5,58 para o intermediário. Elevados índices, como o encontrado no remanescente a jusante, são relacionados por Assis (1991) e Salis (1990) com períodos de inundação acima da média e com ações antrópicas.

As diferenças florísticas e fitossociológicas, entre esses remanescentes são reforçadas quando se analisam os diversos parâmetros estruturais (Tab. 4), tais como número de indivíduos, espécies e famílias, percentagem de plantas mortas, índice de diversidade, densidade total e área basal, podendo-se observar que o remanescente a jusante reúne os maiores valores, com exceção da área basal, sendo, então ultrapassado pelo montante. Esta alteração no padrão de resposta está relacionada à presença, a montante, de espécies que possuem elevado diâmetro, tais como *Sloanea guianensis*, *Sloanea garckeana* e *Ficus obtusiuscula*, enquanto o trecho intermediário, que apresenta o menor valor para esse mesmo parâmetro, possui muitos indivíduos com diâmetro relativamente pequeno, tais como *Guazuma ulmifolia*, *Albizia hassleri*, *Rollinia emarginata* e *Machaonia brasiliensis*, espécies essas com características de estádios

iniciais de sucessão.

Para o remanescente intermediário, os resultados acima apresentados e somados à menor riqueza florística, menor índice de diversidade ( $H'$ ) (Tab.4) e melhor representatividade de espécies de estádios iniciais de sucessão, sugerem perturbações antrópicas mais recentes, em relação aos outros dois.

O remanescente a jusante, um dos que se encontram em estágio mais avançado de sucessão, de acordo com as considerações acima, apresenta também o maior VI para as árvores mortas, grupo este constituído principalmente por indivíduos da pioneira *Cecropia pachystachya* (Budowski 1965; Kageyama 1992; Mantovani 1993), que no processo de sucessão estaria perdendo a vitalidade e sendo substituída por espécies de categorias sucessionais mais avançadas, como *Unonopsis lindimani*, a segunda colocada em VI.

Tendo-se em vista os resultados obtidos quanto à topografia e ao solo, acredita-se que antropismos pretéritos, freqüentes nessa região, possam ter funcionado como um dos principais fatores da estrutura atual desses três remanescentes.

As diferentes características fitossociológicas encontradas em áreas tão próximas reforça a necessidade da multiplicação deste tipo de investigação para outros remanescentes florestais dessa planície, ampliando-se, assim, o conhecimento dessas formações e servindo como instrumento útil na avaliação e planejamento de ações de recuperação ambiental.

Tabela 4. Dados estruturais e de diversidade de espécies referentes ao levantamento fitossociológico para indivíduos com PAP  $\geq$  15cm dos três remanescentes. Município Taquaruçu, MS. (NI = número de indivíduos; NE = número de espécies,  $H'$ (esp) = índice de diversidade de Shannon para espécies, NF = número de famílias,  $H'$ (fam) = índice de diversidade de Shannon para famílias, DT = densidade total, AB = área basal total, IM = indivíduos mortos).

LOCAL	NI	NE	$H'$ (esp)	NF	$H'$ (fam)	DT/ha	AB/ha	IM (%)
Jusante	777	40	2,94	25	2,69	2.466,67	32,04	14,3
Intermediário	585	29	2,52	20	2,28	1.857,14	22,69	1,9
Montante	515	37	2,88	25	2,61	1.634,92	45,81	3,3
Área total	1877	56	3,20	30	2,80	1.986,24	33,51	7,0

## Referências bibliográficas

- Agostinho, A. A. & Zalewski, M. 1996. **A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação.** Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Assis, M. A. 1991. **Fitossociologia de um remanescente florestal do rio Ivinheima (MS).** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Barbosa, L. M. 1993. Vegetação ciliar: conceitos e informações práticas para conhecer e recuperar remanescentes degradados. **Caderno de Pesquisa. Série Botânica 1:** 3-36.
- Bertoni, J. E. A. 1984. **Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American forest species in a light of successional processes. **Turrialba 15(1):** 40-42.
- Bukart, A. 1957. La vegetación del delta del Rio Paraná. **Darwiniana 11(3):** 457-563.
- Campos, J. B. & Souza, M. C. 1997. Vegetação. Pp. 333-344. In A. E. A. de M. Vazzoler, A. A. Agostinho & N. S. Hahn (Eds.), **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Campos, J. B.; Romagnolo, M. B.; Souza, M. C. 1997. Structure composition and, spacial distribution, tree species in a remnant of the semideciduous seasonal alluvial forest of the upper Parana river floodplain. **Brazilian Archives of Biology and Technology 43(2):** no prelo.
- Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A. & Gavilanes, M. L. 1995. Flora arbustivo-arbórea de uma floresta ripária no alto rio Grande em Bom Sucesso/MG. **Acta Botanica Brasilica 9(2):** 231-245.
- Chagas e Silva, F.; Fonseca, E. P.; Soares-Silva, L. H.; Müller, C. & Bianchini, E. 1995. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi-3. Fazenda Bom Sucesso, Município de Sapopema, PR. **Acta Botanica Brasilica 9(2):** 289-302.
- Elmore W. 1992. Riparian responses to grazing practices. Pp. 442-457. In: R. J. Naiman (Ed.), **Watershed management: balancing sustainability and enviromental change.** Springer-Verlag, New York.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1984. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná.** t.2. (Boletim técnico), Curitiba.
- Felfili, J. M. 1994. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica 17(2):** 1-11.
- Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. 1989. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** Instituto de Botânica/Secretária do Meio Ambiente, São Paulo.
- Godoy, R. 1988. **Topografia básica.** Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz ESALQ/FEALQ, Piracicaba.
- Holland, M. M. & Risser, P. G. 1988. Introduction: the role of landscape boundaries in the management and restoration of changing environments. Pp. 1-8. In M. M. Holland, P. G. & R. J. Naiman (Eds.), **Ecotone.** Chapman and Hall, London.
- IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná, Curitiba. 1994. **Cartas climáticas do Estado do Paraná.** IAPAR, Londrina.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W. 1992. **Appliede multivariate statistical analysis.** Prentice Hall International Editors, London.
- Kageyama, P. Y. 1992. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. Piracicaba. **Série Técnica IPEF, 8(25):** 1-43.
- Kawakita, K. 1995. **Florística e estrutura fitossociológica de um trecho da floresta ciliar da margem esquerda do ribeirão dos Apertados, Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR.** Monografia de Bacharelado. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Leitão-Filho, H. F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão. **Silvicultura em São Paulo 16A:** 197-206.
- Mantovani, W. 1989. Conceituação e fatores condicionantes. Pp.11-19. In: L. M. Barbosa (Coord.), **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar.** Fundação Cargil, Campinas.
- Mantovani, W. 1993. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguapé-SP.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martins, F. R. 1979. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Matteucci, S. D. & Colma, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Secretaria General de la Organizacion de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Cientifico y Tecnológico, Washington.
- Müller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York.
- Nakajima, J. N.; Soares-Silva, L. H.; Medri, M. E.; Goldemberg, R. & Correa, G.T. 1996. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ripárias da Bacia do rio Tibagi: 5. Fazenda Monte Alegre, Município de Telêmaco Borba, Paraná. **Arquivo de Biologia e Tecnologia** 39(4): 933-948.
- Neiff, J. J. 1990. Ideas para la interpretacion ecologica del Paraná. **Interciencia** 15(6): 424-441.
- Oliveira-Filho, A. T.; Almeida, R. J.; Mello, J. M. & Gavilanes, M. L. 1994. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas-Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica** 17(1): 67-85.
- Rodrigues, R. R. 1989. Análise estrutural das formações florestais ripárias. Pp.99-119. In: L. M. Barbosa (Coord.), **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. Fundação Cargil, Campinas.
- Rodrigues, R. R. 1991. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Romagnolo, M. B.; Souza-Stevaux, M. C. & Ferrucci, M. S. 1994. Sapindaceae da planície de inundação do trecho superior do rio Paraná. **Revista Unimar** 16(3): 61-81.
- Salis, S. M. 1990. **Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, P. M. 1995. **Polygonaceae da planície de inundação do trecho superior do rio Paraná**. Monografia de Bacharelado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Smith, C. E. & Smith, L. B. 1970. Eleocarpaceae. In: P. R. Reitz (Ed.), **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- Soares e Silva, L. H.; Bianchini, E.; Fonseca, E. P.; Dias, M. C.; Medri, M. E. & Zangaro-Filho, W. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice - Ibiporã, PR. Pp.199-206. In **Anais Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2.**, São Paulo 1992. Instituto Florestal, São Paulo.
- Souza, D. C. & Souza, M. C. 1998. Levantamento da florístico das tribos *Psychotrieae*, *Coussareeae* e *Morindeae* (Rubiaceae) na região de Porto Rico, alto rio Paraná. **Acta Scientiarum** 20(2): 207-212.
- Souza, M. C. 1998. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do rio Paraná (Mata do Araldo, Município de Porto Rico, PR)**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Souza, M. C.; Cislinski, J. & Romagnolo, M. B. 1997. Levantamento florístico. Pp.345-370. In A. E. A. de M. Vazzoler, A. A. Agostinho & N. S. Hahn (Eds.), **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Souza-Stevaux, M. C.; Negrelle, R. R. B. & Cittadini-Zaneti, V. 1994. Seed dispersal by the fish *Pterodoras granulosus* in the Paraná River Basin, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 10(4): 621-626.
- Stevaux, J. C. 1994. Geomorfologia, sedimentologia e paleoclimatologia do Alto Curso do rio Paraná (Porto Rico, PR). **Boletim Paranaense de Geociências** 42: 97-112.
- Veloso, H. P. & Góes-Filho, L. 1982. **Fitogeografia Brasileira - Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. IBGE, Salvador.
- Zalewski, M.; Thorpe, J. B. & Gaudin, P. 1990. Review of the session: rivers. Pp.17-20. In M. Zalewski; J. B. Thorpe; P. Gaudin (Eds.), **UNESCO MAB. Fishes and Land/Inland water ecotones**. University of Łódź.; University of Stirling; Universite Claude Bernard Lyon I. Łódź, Poland.