

Espécies lenhosas de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista na região Centro-Sul e análise florística entre áreas florestais no Paraná

Woody species a remnant of Mixed Ombrophylous Forest in the Mid-South and floristic analysis of forest areas in Parana, Brazil

Juliano Cordeiro^{1(*)}
Carlos Vellozo Roderjan²
Gustavo Ribas Curcio³

Resumo

Foi realizado o levantamento florístico de um remanescente florestal em Guarapuava e comparada a ocorrência das espécies lenhosas entre 38 estudos da Floresta Ombrófila Mista (FOM) e oito estudos da Floresta Estacional Semidecidual (FES) no Paraná. Foram coletadas 116 espécies de 48 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies foram: Myrtaceae (n=15), Fabaceae (n=8), Bignoniaceae e Solanaceae (n=7). *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl., *Casearia decandra* Jacq., *Cinnamodendron dinisii* Schwacke, *Ilex theezans* Mart., *Ocotea puberula* (Rich.) Nees., *Ocotea pulchella* (Nees) Mez. e *Schinus terebinthifolius* Raddi podem ser consideradas as principais companheiras da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze nos subosques da FOM. A maior similaridade (Sørensen = 63%) ocorreu entre os remanescentes localizados dentro da região Centro-Sul. Espécies citadas como típicas nas Florestas com Araucária não são tão frequentes como se referencia, devido à devastação progressiva dessas florestas ou os registros inicialmente produzidos contemplaram parcialmente a florística das áreas com este tipo vegetacional no Paraná.

Palavras-chave: Floresta com Araucária; flora paranaense; levantamento florístico.

1 Dr.; Biólogo; Professor da Universidade Federal do Paraná, UFPR, Campus de Palotina; Endereço: Rua Pioneiro, 2153, Bloco Didático III, Jardim Dallas, CEP: 85950-000, Palotina, Paraná, Brasil; E-mail: julianocordeiro@ufpr.br (*) Autor para correspondência.

2 Dr.; Engenheiro Florestal; Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná, UFPR; Endereço: Avenida Prefeito Lothário Meissner, 3400, CEP: 80210-170, Curitiba, Paraná, Brasil; E-mail: roderjan@ufpr.br

3 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Endereço: Estrada da Ribeira, km 111, CEP: 83411-000 - Caixa-postal: 319, Colombo, Paraná, Brasil; E-mail: curcio@embrapa.br

Recebido para publicação em 12/03/2013 e aceito em 05/09/2013

Abstract

It was conducted a floristic survey of a forestry remnant in Guarapuava and compared the occurrence of woody species from 38 studies of the Rain Forest (FOM) and 8 studies of semideciduous forest (FES) in Paraná. We collected 116 species of 48 botanical families. The families with the highest number of species were Myrtaceae (n = 15), Fabaceae (n = 8), Bignoniaceae and Solanaceae (n = 7). *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl., *Casearia decandra* Jacq., *Cinnamodendron dinisii* Schwacke, *Ilex theezans* Mart., *Ocotea puberula* (Rich.) Nees., *Ocotea pulchella* (Nees) Mez. and *Schinus terebinthifolius* Raddi and can be considered as the main companions of *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze in the understories of FOM. The highest similarity (Sørensen = 63%) occurred among the remaining species located within the south-central region. Species cited as typical in Araucaria forests are not as frequent as references due to progressive destruction of these forests or records initially produced contemplated partially floristic areas with this vegetation type in Parana.

Key words: Forest with Araucaria; Parana flora; floristic.

Introdução

Em sua vasta extensão territorial, o Brasil abriga grande diversidade de espécies vegetais que proporcionam ao país ser detentor de uma rica e exuberante flora. Essa riqueza florística se distribui entre as unidades da federação formando, por exemplo, a Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou Floresta com Araucária de acordo com a classificação da vegetação brasileira (IBGE, 2012).

No Paraná a FOM originalmente apresentava seu limite a Leste a Floresta Ombrófila Densa, a Norte, a Oeste e a Sudoeste, a Floresta Estacional Semidecidual e ao Sul, as áreas de Floresta Ombrófila Mista de Santa Catarina. Nas regiões centrais

do estado, apresentava-se entreada entre a Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos Naturais) formando os capões. Para Maack (1981), a Floresta Ombrófila Mista estendia desde limite do primeiro planalto com a borda da Serra do Mar e se espalhava pelo segundo e terceiro planaltos, numa extensão que já chegou a ocupar uma área de aproximadamente 37% da superfície paranaense. Estima-se que essa formação vegetacional iniciou o novo milênio com apenas 0,8% de seus remanescentes naturais em estágio avançado de sucessão, fragmentados ao longo dos três planaltos do Estado devido à substituição das áreas florestais, principalmente, para fins agrícolas (FUPEP, 2001).

Os estudos sobre essa unidade fitogeográfica no Paraná foram realizados na maioria em áreas localizadas no primeiro e segundo planaltos. A composição florística dos remanescentes de FOM do terceiro planalto paranaense é praticamente desconhecida, pois, de acordo com Isernhagen (2001), dos 162 trabalhos analisados sobre levantamentos quantitativos e estruturais de áreas florestais nas últimas duas décadas no Paraná, apenas uma referência foi encontrada para essa região. Atualmente, aparecem estudos da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPPEF (2003), Silva (2003), Silva (2004), Watzlawick et al. (2005) e Cordeiro e Rodrigues (2007).

Apesar da existência de muitos estudos sobre a vegetação paranaense, Dias et al. (1998) e Castella e Brites (2004) colocaram que para algumas formações as informações sobre a composição da flora são escassas ou em número reduzido. No contexto da FOM Montana, os estudos sobre o meio biológico dessas formações são raros e/ou superficiais, sendo quase totalmente desconhecidos pela ciência (FUPPEF, 2003).

Este estudo visou conhecer as plantas lenhosas de um remanescente florestal localizado em Guarapuava, região Centro-Sul do Paraná, relacionar as principais espécies companheiras da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze nos subosques

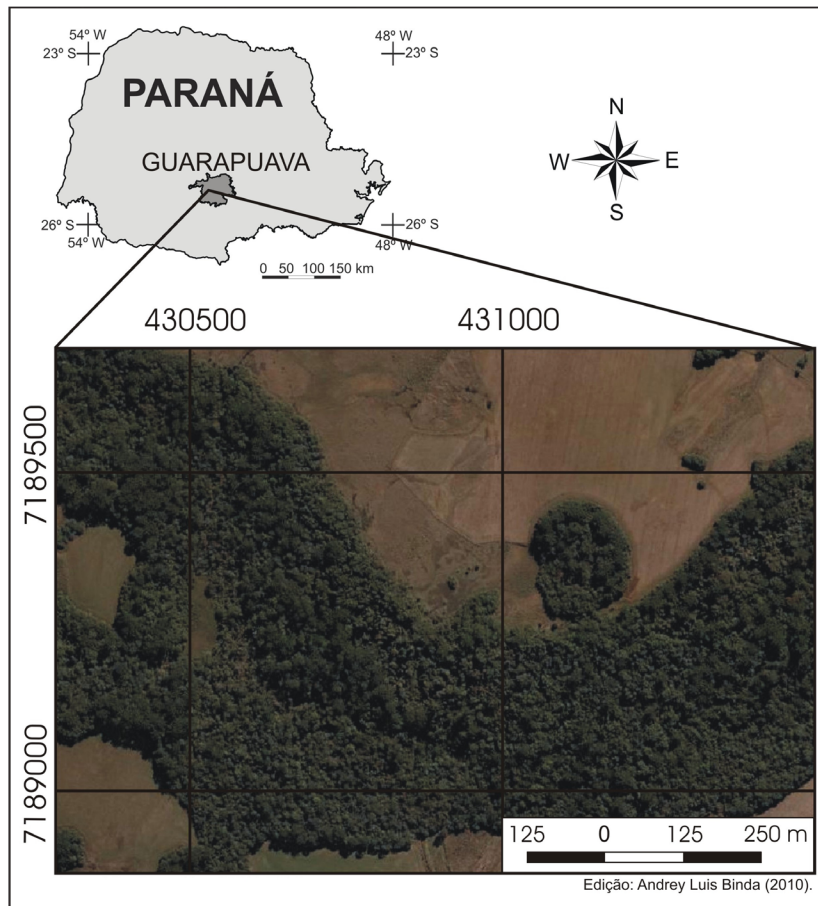
das FOM e verificar a ocorrência de espécies entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual.

Material e Métodos

A Fazenda Três Capões, com área total de 913 ha, está localizada no município de Guarapuava, PR (Figura 1), com coordenada: 25°25'18" S e 51°41'45" W. O enquadramento geológico pertence à bacia sedimentar do Paraná, com litologia composta por basaltos (rochas básicas-intermediárias) pertencentes à unidade JKSGB1 da Formação Serra Geral (NARDY, 1995). A região se enquadra dentro da subunidade morfoescultural Planalto de Palmas/Guarapuava (MINEROPAR, 2006) e bloco-d do Terceiro Planalto paranaense (MAACK, 1981). Na paisagem da área é possível reconhecer as feições geomorfológicas de topos suaves, configurando as cumeeiras de rampas convexas irregulares.

O relevo é predominantemente suave ondulado, mas podem ser encontradas áreas planas, onduladas e escarpadas com patamar altimétrico de aproximadamente 960 m s.n.m. As principais unidades pedológicas reconhecidas foram Cambissolo Háptico Tb Eutrófico Léptico, Neossolo Regolítico Tb Eutrófico Típico, Latossolo Bruno Tb Distrófico Típico e Cambissolo Húmico Tb Distrófico gleissólico- fluvissólico.

Figura 1 - Localização da Fazenda Três Capões, Guarapuava, Paraná, Brasil



Fonte: IBGE (2004).

Nota: Fazenda Maack: 25°25'18"S e 51°41'45"O. Google Earth. 18 Mar. 2012. 10 fev. 2013, adaptado.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, sem estação seca (MAACK, 1981). Os dados climáticos das últimas três décadas, elaborados por IAPAR (2013), mostram valores da temperatura média do ar de 17,1°C, sendo 20,8 °C a maior média e 12,8 °C a menor. A umidade relativa do ar variou entre 72 a 81%. O índice pluviométrico médio anual foi de 1915 mm, com mínimo de oito e máximo de dezesseis dias/mês de chuva.

A principal unidade fitogeográfica é representada pela Floresta Ombrófila Mista Montana com cerca de 400 ha. Outras representações fitogeográficas podem ser encontradas em menor escala, como Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Estepe Gramíneo-Lenhosa, Formações Pioneiras com Influência Flúvio-Lacustre e áreas de sucessão secundária.

Pelo histórico levantado junto aos proprietários e capatazes, mas últimas

cinco décadas a área de floresta nunca foi submetida a corte extrativista de madeira. Porém, em alguns locais são encontradas trilhas no interior da floresta, percebendo-se que ocorreu corte seletivo de algumas essências florestais em eventos esporádicos. Nota-se ainda a influência do gado bovino que utiliza o estrato herbáceo para pastejo e abrigo principalmente durante o período de inverno.

O levantamento florístico foi executado através de 40 visitas a área ao longo de três anos para coleta de material fértil dos indivíduos lenhosos, ou seja, de todas as plantas que possuem crescimento secundário (RAVEN et al., 2001). Durante as coletas foram realizadas caminhadas visando atingir a totalidade da área, empregando as técnicas de coleta e herborização conforme IBGE (2012). O material coletado foi herborizado, determinado e depositado no Laboratório de Botânica do Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná. A ordenação das famílias e gêneros foi baseada em Souza e Lorenzi (2012) e a nomenclatura das espécies foi verificada nos arquivos do Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2013). O enquadramento das formas biológicas foi realizado seguindo a classificação de Vidal e Vidal (2000).

A lista de espécies encontradas foi comparada com as relações florísticas de 38 estudos em áreas de FOM e oito em áreas de Floresta Estacional Semidecidual – FES. Para evitar duplicidades de registros, os sinônimos foram verificados de maneira que estivesse em conformidade com as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Para identificar qualitativamente se as espécies encontradas no remanescente da Fazenda Três Capões são típicas da FOM e estão associadas como companheiras do pinheiro-do-Paraná, foram sugeridas quatro categorias utilizando como critério a frequência: Raras: $\leq 5\%$ de frequência, Companheiras Pouco Frequentes ou Ocasiais: 5,1 a 49,9%, Companheiras Frequentes ou Secundárias: 50 a 70% e Companheiras Muito Frequentes ou Principais: $> 70\%$, adaptado de Braun-Blanquet (1950). Para a distribuição natural das espécies, foi comparada a ocorrência com estudos realizados em áreas de FES no Paraná.

A similaridade florística entre o remanescente estudado e outras áreas de FOM foi calculada pelo índice de Sørensen (MAGURRAN, 1988) e com os valores encontrados foi realizada a análise de agrupamento obtido pelo método de ligação média de grupo (UPGMA) com o uso do *software* PC-OR for Windows versão 4.14 (McCUNE; MEFFORD, 1999).

Resultados e Discussão

O levantamento florístico do remanescente de FOM da Fazenda Três Capões resultou na identificação de 116 espécies de plantas lenhosas de 89 gêneros e 49 famílias botânicas, distribuídas nas formas biológicas de arbustos ($n=13$), árvores ($n=62$), arvoretas ($n=27$), lianas ($n=9$) e subarbustos ($n=5$). Na tabela 1, encontram-se listadas as espécies e famílias botânicas, suas respectivas formas biológicas e ocorrência em estudos de FOM e de FES no Paraná.

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
Coniferophyta			
Araucariaceae			
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Av	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38	--x--
Magnoliophyta			
Acanthaceae			
<i>Justicia brasiliana</i> Roth	At	13,19	39,42,43,46
Adoxaceae			
<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	At	4,12	--x--
Anacardiaceae			
<i>Litsea aroeirinha</i> March. ex Warm.	Av	2,4,10,18,19,20,22,25,27,29,34,35,36	46
<i>Schinus johnstonii</i> F. A. Barkley	At	32,33,34	--x--
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Av	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,18,19,20,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38	39,40,42,46
Anonaceae			
<i>Ammona cacans</i> Warm.	Av	15,18,19,22	39,42,45,46
<i>Gutteria australis</i> A. St.-Hil.	Av	17,19,22,31,33,34	39,40,42,46
Aquifoliaceae			
<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	Av	2,4,5,7,10,13,15,16,19,22,29,32,33,35	42
<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	At	2,4,5,6,8,10,13,16,19,22,25,33,34	--x--
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Av	2,3,4,5,6,7,8,10,11,13,15,16,17,18,19,22,23,24,25,27,29,30,33,34,35	42

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Ilex theezans</i> Mart.	Av	2,3,4,5,6,7,10,11,14,15,16,17,18,19,20,22,24,25,27,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38	--x--
Asteraceae			
<i>Gochmatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Av	2,3,4,5,7,10,14,19,20,22,23,25,33,34,35,36,38	--x--
Berberidaceae			
<i>Berberis laurina</i> Thunb.	Ab	1,13,14,19,24,26,29,33,34,35	--x--
Bignoniaceae			
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K. Schum.	Li	--x--	--x--
<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) B. Verlot	Li	35	--x--
<i>Caspidaria concoluta</i> (Vell.) A. H. Gentry	Li	34	--x--
<i>Handranthus albus</i> (Cham.) Mattos	Av	3,4,7,10,14,19,22,27,29,34,35,36	46
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Av	1,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,19,21,22,23,25,27,29,30,31,33,34,35	39,42
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry	Li	12,13,33,35	46
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. H. Gentry	Li	20,33,34,35	46
Boraginaceae			
<i>Coraila trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Av	2,10,11,19	39,42,45,46
Cannabaceae			
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	Av	22,31,35	40,41,46 (continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
Canellaceae			
<i>Cinnamodendron dimisii</i> (Schwacke)	Av	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,16,18,19,22,24,25,26,27,28,29,31,32,33,34,35,36,38	-- x --
Occhioni			
Cardiopteridaceae			
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R. A. Howard;	Av	3,11,19,22,23,31,35	39,42
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Av	2,3,4,5,18,19,22,25	39,40,42,46
Celastraceae			
<i>Maytenus muellerii</i> Schwacke	Av	2,3,4,5,9,10,12,13,16,19,21,22,23,26,28,33,35,38	39,45
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	At	33	42,46
Clethraceae			
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Av	3,4,6,7,10,11,12,13,15,17,19,20,22,23,24,30,33,34,35	-- x --
Combretaceae			
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Li	-- x --	42,46
Canoniaceae			
<i>Lamanonia speciosa</i> (Cambess.) L.B. Sm.	Av	4,5,6,7,10,11,14,15,17,18,19,21,23,34,35	46
Erythroxilaceae			
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. Hil.	Av	3,5,12,16,19,21,26,33,34,35	39,46
Escalloniaceae			
<i>Escallonia bifida</i> Link. & Otto	Ab	35	-- x --
Euphorbiaceae			
<i>Bernardia pulchella</i> Mill. Arg.	Ab	13,33,34,35,38	46
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Av	4,6,7,10,11,12,13,15,16,18,19,22,23,24,25,27,29,31,31,33,34,35,36	39,42,43,46

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Av	12,13,14,15,18,19,22,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38	39,42,43,44,46
Fabaceae			
<i>Acacia recurva</i> Benth.	Li	9,10,14,16,34,35,38	42
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Av	4,15,19,22	39,40,42,44,46
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Av	14,19,22,23,27,28,29,34,35,37	39,42,43,44,46
<i>Inga virens</i> Benth.	At	2,4,7,15,19,22,33,34	39,42,46
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	Av	15,19,22,34	39,42,43,44,46
<i>Machaetium paraguayense</i> Hassler	Av	15,19,22,23,28,33,37	39,42,43,46
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Av	2,3,4,5,7,8,10,12,14,16,19,22,30,33,34,36	--x--
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Av	19	39,42,44,46
Lamiaceae			
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Av	1,3,4,5,7,8,10,12,13,15,18,19,20,21,22,25,26,27,28,34,35,36,37,38	39,41,42,46
Lauraceae			
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	Av	33,34,35,38	--x--
<i>Nectandra megalotamica</i> (Spreng.) Mez	Av	4,5,6,7,10,11,15,17,19,20,21,22,28,30,33,34	39,40,42,43,44,46
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & C. Mart.) Barroso	Av	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,21,22,24,25,27,29,30,35	39
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	Av	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,27,29	39,40,42,43,46
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez.	Av	30,33,34,35 2,3,7,8,10,13,14,15,17,18,19,20,22,24,25,26,27,28,29,30,32,33,34,35,36,37,38	39,46

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
Laxmanniaceae			
<i>Cordylone dracaenoides</i> Kunth	At	4,10,13,15,19	39,40,46
Loganiaceae			
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	At	1,4,13,15,19,22,28,29,30,33,34,35	40,42,43,46
<i>Strychnos trineruis</i> (Vell.) Mart.	At	--x--	--x--
Malpighiaceae			
<i>Tetrapterys plomoides</i> (Spreng.) Niedenzu	Li	--x--	--x--
Malvaceae			
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Av	3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,19,21,22,23,28,29,33,34,35,36,37,38	39,40,42,43,44,46
Melastomataceae			
<i>Leandrea australis</i> (Cham.) Cogn.	Sb	1,9,13,33,34,38	46
<i>Leandrea xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	Sb	1,3,13,24,33,34,35	--x--
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	At	4,7,14,19,20,22,24,28,33,34,35,37,38	39,42,46
<i>Miconia byemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin	Ab	8,14,19,22,24,33,34,35	42
Meliaceae			
<i>Cabrala canjerana</i> (Vell.) Mart.	At	10,11,12,14,15,17,18,19,22,23,33,34	39,40,42,46
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Av	2,3,4,5,7,10,12,13,14,15,16,17,18,21,22,23,27,29,33,34,35,37	42,45,46
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	At	4,6,13,15,19,22,28,34	39,30,42,43,46
Myrsinaceae			
<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Av	3,5,7,10,12,13,15,16,18,19,22,24,25,27,29,30,33,34,35,36,38	39,42,45,46
Myrtaceae			

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Aca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	At	13	-- x --
<i>Calytranthus concinna</i> DC.	At	3,13,14,15,19,20,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,37,38	39,42,46
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Av	1,3,5,7,10,13,16,18,19,22,24,35	39,40,42,43,44,45,46
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg in Mart.	Av	4,5,8,10,11,12,13,15,1,18,19,22,24,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38	39,40,42,43,44,45,46
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Av	19,22,34,35	39,40,42,45,46
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Av	1,3,5,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,19,21,22,23,27,28,29,33,34,35	39,40,42,43,44,45,46
<i>Eugenia</i> sp.	Ab	-- x --	-- x --
<i>Myrcugenia euosma</i> (O. Berg) D. Legrand	Ab	4,5,10,12,13,14,19,24,33,34,37	39,42
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC	Av	24,25	-- x --
<i>Myrcia hirtuelegiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	Ab	5,13,14,17,19,22,35,38	42
<i>Myrcia cf retorta</i> Cambess.	At	-- x --	-- x --
<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	Av	5,19,24,34	-- x --
<i>Myrcia venulosa</i> DC. (D. Legrand)	Ab	19,22,23,33,34,35	42
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Av	22,28,33	-- x --
<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	At	19	42,44,46
Polygonaceae			
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissn.	At	18,22,34	39,40,42,43,44,45,46
Phytolaccaceae			
<i>Phytollaca dioica</i> L.	At	7,19,22,35	39,42,43,46
<i>Seguiera guaranitica</i> Speg.	At	19	39,44,46
Protaceae			

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Roupala brasiliensis</i> L.	Av	3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15,17,18,19,21,22,25,26,35	42,45,46
Quillajaceae			
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Mart.	Av	4,10,19,22,24,30	45
Rhamnaceae			
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	At	12,19,22,25,27,29,33,34	46
Rosaceae			
<i>Prunus sellovii</i> Koehne	Av	3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,17,18,19,21,24,25,27,28,29,30,33,34,35,37,38	39,40,46
Rubiaceae			
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schtdl.	At	1,8,12,13,19,22,23,26,28,33,34,35,37,28	46
<i>Rudgea parquoides</i> (Cham.) M. Arg.	Ab	1,3,24,28,33,35,38	42
<i>Machaonia brasiliensis</i> (Hoffmanns. ex Humb.) Cham. & Schtdl.	At	--x--	41
Rutaceae			
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	At	35	39,41
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Av	1,6,7,8,10,11,12,13,15,16,18,19,20,21,22,23,25,27,29,33,34,35,38	39,40,42,45,46
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul.	Av		42,44
Salicaceae			
<i>Banara tomentosa</i> Clos	Av	1,2,4,13,15,19,22,23,27,29,33,35	39,42,43,46
<i>Casaria decandra</i> Jacq.	Av	3,4,6,9,10,11,14,15,16,17,18,19,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,37,38	39,42,43,45,46

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(...continuação...)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Xylocarpus ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Av	1,3,8,12,19,22,23,26,29,32,33,34,35	42,46
Sapindaceae			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warr.	Av	1,4,5,6,8,9,10,11,12,13,15,18,19,20,22,23,24,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38	39,40,41,44,45,46
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Sb	19,22,27,29,33	39,40,42,43,46
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Av	4,5,7,8,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,25,26,27,29,30,33,34,35,	39,40,42,43,44,46
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Av	4,7,10,19,21,22,37,38	39,42,44,45,46
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Av	4,5,6,7,8,10,11,13,14,15,16,17,18,19,23,24,25,26,28,30,33,34,35,36,37,38	39,40,42,43
<i>Serjania communis</i> Cambess.	Li	--x--	--x--
Simaroubaceae			
<i>Castella tweedii</i> Planch.	Ab	35	--x--
Solanaceae			
<i>Brunfelsia pilosa</i> Ploewman	Ab	35	--x--
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	At	19,22,33	39,40,42,46
<i>Solanum granuloseptosum</i> Dun.	Av	12,19,22,27,29,33,35,36,37	40,42,46
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Sb	38	39
<i>Solanum sanctacatharinae</i> Dun	Av	3,4,8,9,10,12,13,15,19,22,23,31,33,34,35	39,40,42,46
<i>Solanum variabile</i> Mart.	Av	13,22,34,35,38	42
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	At	9,13,19,22,27,29,35	39,42,43
Styracaceae			
<i>Styrax leptrosus</i> Hook. et Arn.	Av	3,4,5,6,7,10,11,12,14,16,19,21,22,23,27,29,30,33,35	42
Symplocaceae			
<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand.	At	5,19,22,24,25,34	--x--

(continua...)

Tabela 1 – Espécies lenhosas coletadas na Fazenda Três Capões organizadas por ordem de famílias botânicas e ocorrência nos estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná

(... Conclusão)

Família / Espécie	FB	Registros em estudos realizados em áreas de	
		Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	At	19,23,26,28	46
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Av	8,12,13,19,22,24,27,28,29,30,33,34,35,37,38	46
Thymelaeaceae			
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	Sb	1,3,9,14,19,20,22,25,26,27,28,29,33,34,35,37,38	46
Urticaceae			
<i>Urera baccifera</i> (L.) Guadich.	Ab	13,19,33,34,35	39,40,42,46
Violaceae			
<i>Hybanthus communis</i> (A. St.-Hil.) Taub.	Ab	-- X --	-- X --
Winteraceae			
<i>Drimys brasiliensis</i> var. <i>angustifolia</i> (Miers) A.C. Sm.	AV	3,24,34	-- X --

Fonte: Autores, 2013

Notas: FB = Forma biológica; Ar = arbusto; At = árvore; Av = árvore, Li = liana lenhosa e Sb = subarbusto.

Estudos em áreas de FOM: 1 – Dombrowski e Kuniyoshi (1967), 2 – Occhioni e Hastsbach (1972), 3 – Imagure (1980b), 4 – Carvalho (1980), 5 – Longhi e Faehser (1980); Schaaf (2006), 6 – Oliveira e Rotta (1982), 7 – Inoue et al. (1984), 8 – Cervi et al. (1987), 9 – Cervi et al. (1989), 10 – Galvão et al. (1989), 11 – Silva e Marconi (1990), 12 – Roseira (1990), 13 – Britz et al. (1995), 14 – Moro et al. (1998), 15 – Dias et al. (2000), 17 – Sonda et al. (1999), 18 – Ziller (2000), 19 – Isernhagen (2001), 20 – Moro et al. (2001), 21 – Negrille e Leuchtenberger (2001), 22 – Dias et al. (2002), 23 – Rondon Neto et al. (2002), 24 – Fupet (2003), 25 – Oliveira et al. (2003), 26 – Pasdiora (2003), 27 – Silva (2003), 28 – Bardal et al. (2004), 29 – Silva (2004), 30 – Watzlawick et al. (2005), 31 – Seger et al. (2005), 32 – Curcio et al. (2006), 33 – Kozera et al. (2006a), 2006b), 34 – Cervi et al. (2007), 35 – Cordeiro e Rodrigues (2007), 36 – Curcio et al. (2007a), 37 – Curcio et al. (2007b), 38 – Iurk et al. (2009).

* = O estudo 19 – Isernhagen (2001) contém a compilação de dados de espécies que ocorreram em 40 trabalhos em áreas de FOM.

Estudos em áreas de FES: 39 – Isernhagen (2001), 40 – Mllich e Silva (2001), 41 – Campos e Souza (2002), 42 – Dias et al. (2002), 43 – Bianchini et al. (2003), 44 – Corino (2006), 45 – Costa Filho et al. (2006), 46 – Blum (2009).

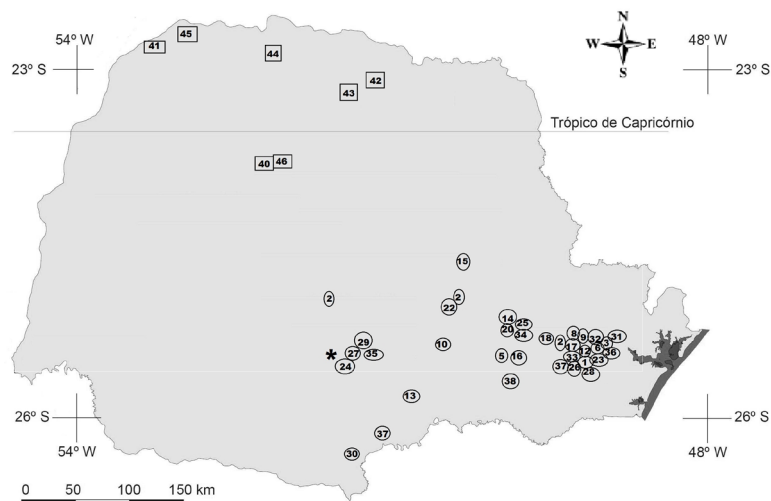
** = O estudo 39 – Isernhagen (2001) contém a compilação de dados de espécies que ocorreram em 38 trabalhos em áreas de FES.

exótica - Espécie exótica.

O rol de espécies foi comparado com as listagens florísticas de 38 estudos de FOM e oito estudos de FES. Na figura 2, estão representados os locais desses estudos, sendo que 73,8% foram realizados no 1º e 2º planaltos, 13,1% no 3º planalto e 13,1% abrangeram áreas em dois ou mais planaltos. A concentração dos estudos no 1º e 2º planaltos

tem correlação direta com localização das universidades nessas regiões. Como as principais fontes geradoras de pesquisas científicas no Estado advêm da academia, fato que se repete em âmbito nacional, por questões econômicas e apoio logístico a proximidade das áreas acaba sendo o fator preponderante a ser considerado na efetivação dos estudos.

Figura 2 – Localização dos estudos florísticos no Paraná em áreas de FOM e FES



Fonte: IBGE (2004), adaptado.

Nota: A identificação dos estudos segue a ordem definida na tabela 1.

A composição florística do remanescente possui espécies típicas da FOM pertencentes às famílias Lauraceae e Myrtaceae, do gênero *Drimys* além da *Araucaria angustifolia* (KLEIN, 1960; MAACK, 1981; LEITE, 1995). Contudo, não foi registrada na área *Podocarpus lambertii*, citada como espécie comum aos ambientes de FOM segundo Mattos (1972) e Roderjan et al. (2002).

Os gêneros mais representativos foram *Myrcia*, com cinco espécies, *Ilex* e *Solanum* com quatro *Eugenia*, *Ocotea* e

Symplocos com três. Esses seis gêneros (7%) reúnem 22 espécies (19%) e os outros 83 gêneros (93%) agrupam 81% das espécies.

Com maior riqueza de espécies são as famílias Myrtaceae (n=15), Fabaceae (n=8), Bignoniaceae e Solanaceae (n=7), Sapindaceae (n=6) e Lauraceae (n=5). Essas 6 famílias (12,5%) agrupam 48 espécies (42% da riqueza) e foram reunidas no Grupo I. As outras famílias foram reunidas em quatro grupos de acordo com a quantidade de espécies. Com duas espécies, o Grupo II ficou composto

por seis famílias (12,5%) - Annonaceae, Cardiopteridaceae, Celastraceae, Loganiaceae, Phytolaccaceae e Rosaceae, que somando 12 espécies (10%). O Grupo III com sete famílias (14,5%) - Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Salicaceae, Symplocaceae, com três espécies cada e um total de 21 (18%). O Grupo IV é formado pelas famílias Aquifoliaceae e Melastomataceae (4%), com quatro espécies e oito no total (7%). Com uma espécie cada, o Grupo V é formado por 27 famílias e 27 espécies (23%).

As famílias Myrtaceae, Lauraceae e Aquifoliaceae, citadas por Reitz e Klein (1966), IBGE (2012), entre outros, como típicas na composição florística da FOM por apresentarem maior riqueza de espécies estão representadas por quinze, cinco e quatro espécies, respectivamente.

O registro das 116 espécies no remanescente da Fazenda Três Capões é superior aos registros das listagens florísticas de muitos estudos de FOM. Isso se deve a fatores como o esforço e o critério amostral adotados e a identificação do material botânico. Sobre o esforço amostral, procurou-se percorrer durante as coletas a maior extensão do remanescente que, associado às frequentes visitas à área, permitiu encontrar as espécies em fase fértil. Em relação ao critério amostral, nos estudos de Longhi e Faehser (1980), Roseira (1990), Sonda et al. (1999), Rondon Neto et al. (2002), Barddall et al. (2004) e Curcio et al. (2006), entre outros, a listagem florística derivou do emprego da metodologia fitossociológica (parcelas ou distâncias) que estabelece um valor mínimo de inclusão (perímetro - PAP ou diâmetro à altura do peito - DAP).

Esses procedimentos limitam o registro de outras formas biológicas, uma vez que essa metodologia destina-se na maioria das vezes à comunidade arbórea.

Quanto à efetiva distribuição das espécies nas formações vegetacionais, é preciso que a identificação dos espécimes encontrados seja a mais precisa possível. Em alguns estudos, muitas espécies foram relacionadas sem o epíteto específico, como em Oliveira e Rotta (1982), Silva e Marconi (1990), Durigan (1999), Pizzato (1999), Sanquetta et al. (2001) e Negrelle e Leuchtenberger (2001). A identificação das espécies por meio de material vegetativo pode resultar em erros de categoria taxonômica, duplicidade de espécies e aumento na riqueza florística de uma área.

Considerando o critério de frequência nos levantamentos florísticos em áreas de FOM, as espécies encontradas foram agrupadas em quatro categorias: Raras – constituída por 22 espécies (19% do total), Ocasionais – 68 espécies (59%), Secundárias – dezoito espécies (15%) e Principais – oito espécies (7%), conforme tabela 1.

Nas categorias Principais estão às espécies *Allophylus edulis*, *Araucaria angustifolia*, *Casearia decandra*, *Cinnamodendron dinisii*, *Ilex theezans*, *Ocotea puberula*, *Ocotea pulchella* e *Schinus terebinthifolius*.

As espécies *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora*, *Ilex paraguariensis* e *Ocotea porosa* citadas por Klein (1960), Mattos (1972), Veloso (1991) e Roderjan et al. (2002), como sendo companheiras naturais do pinheiro-do-Paraná compoem a flora da FOM, obtiveram frequência abaixo do valor para enquadramento na categoria de

Muito Frequentes. A ausência em alguns estudos deve-se a extração comercial da *O. porosa*, ao desmatamento que tem atingido as áreas florestais do Paraná há várias décadas e a eliminação dessas e de outras espécies do subosque de áreas utilizadas como sistema faxinal para exploração da pecuária extensiva.

A categoria Secundárias foi formada por *Calyptanthus conccinna*, *Cedrela fissilis*, *Jacaranda puberula*, *Matayba elaeagnoides*, *Prunus sellowii* e *Sebastiania commersoniana*, entre outras, que há muito são citadas por Reitz e Klein (1966), Hueck (1972), Mattos (1972), Klein (1984) e Leite (2002) como constituintes naturais da composição florística da FOM.

Nas categorias Ocasionais estão 63 espécies de várias formas biológicas e apareceram em estudos ao longo dos três planaltos do Estado. Destaque para *Berberis laurina*, *Drimys brasiliensis*, *Gochnatia polymorpha*, *Mimosa scabrella*, *Stirax leprosus* e *Tabebuia Alba* apontadas por Maack (1981), Veloso (1991), Leite (1995) e Roderjan et al. (2002) como espécies peculiares, ou seja, que possuem frequência regular no subosque das florestas com araucária.

Na categoria Raras, foram registradas 22 espécies (cinco arbustos, três árvores e sete arvoretas, um subarbusto e seis lianas). A baixa frequência de algumas espécies e a ausência de outras pode ser justificada pelo tipo de pesquisa realizada (florística ou fitossociológica) e pelo critério de amostragem empregado (formas biológicas analisadas). Entre os estudos analisados apenas em doze trabalhos (32%) o levantamento florístico foi extensivo às outras formas biológicas além das arbóreas, como Imaguire (1980b;

1980c), Britez et al. (1995), Dias et al. (2002), Kozera et al. (2006a) e Cordeiro e Rodrigues (2007), e a quantidade de espécies variou de 100 a 263.

A ampliação da coleta sobre as demais formas biológicas pode ajudar no entendimento da composição da Categoria Raras, pois, 59% das espécies encontradas na área de FOM da Fazenda Três Capões foram enquadradas como não arbóreas. Esse motivo não representa que essas espécies não possam ser comuns na FOM, contudo, não foram registradas nos estudos analisados e quando foram, apresentam baixa frequência. Salienta-se a existência de uma lacuna quanto às referências sobre levantamentos mais específicos da florística individual de arbustos, lianas e subarbustos nos ambientes de FOM.

As espécies *Anemopaegma chamberlaynii*, *Hybanthus communis*, *Myrcia cf. retorta*, *Serjania communis*, *Strychnos trinervis*, *Tetrapteris phlomodoides*, *Combretum fruticosum*, *Machaonia brasiliensis* e *Zanthoxylum petiolare* não foram relacionadas em nenhum dos estudos sobre a FOM analisados, sendo que as três espécies somente possuem registros em áreas de domínio da FES, conforme os trabalhos de Blum (2009), Campos e Souza (2002) e Corino (2006). Dessa forma, tem-se uma ampliação na distribuição natural destas espécies além da sua região de ocorrência. Outras espécies da categoria Raras como *Maytenus aquifolium*, *Myrcianthes pungens*, *Piptadenia gonoacantha*, *Seguiera guaranitica* e *Solanum pseudocapsicum* apresentaram frequência relativamente maior para a FES do que para a FOM. Destaca-se que a ocorrência e a frequência não podem ser considerados como únicos

critérios para atestar que essas espécies sejam típicas de uma ou de outra formação vegetacional.

Pelo registro das espécies nas formações vegetacionais, pode-se ampliar esse conjunto, quando se consideram aquelas que apresentaram maior frequência comparativa nos estudos de FES em relação aos da FOM, como é o caso de *Bauhinia forficata*, *Cabrlea canjerana*, *Campomanesia guazumifolia*, *Citronella paniculata*, *Cordia trichotoma*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Justicia brasiliana*, *Lonchocarpus campestris*, *Machaerium paraguariense*, *Ruprechtia laxiflora* e *Trichilia elegans*. A presença e a frequência dessas espécies podem se somadas às afirmações de Klein (1960), Mattos (1972), Klein (1984), Leite (2002) e Britez (2005), que a FOM está sendo invadida lentamente por espécies típicas da FES. Essa invasão se dá pelo avanço de um “front” de espécies que se abrigam ao longo das áreas ciliares dos principais rios e seus afluentes que compõem o sistema hidrográfico que dissecam o território da FOM, pelas elevações das médias térmicas que atualmente são mais favoráveis para as plantas de áreas mais quentes e pelo desenvolvimento de recursos fisiológicos como a deciduidade foliar, típica de espécies estacionais.

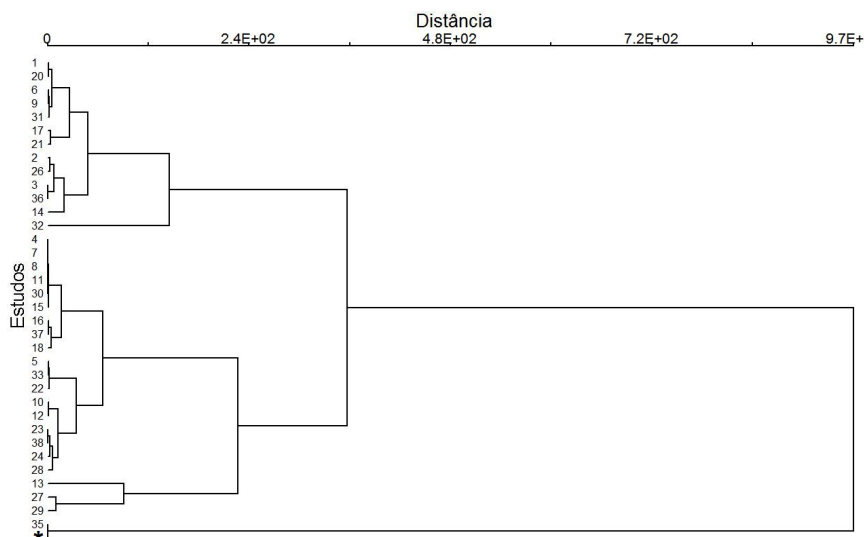
A área em estudo pertence à bacia do rio Jordão, que está subordinada à bacia do rio Iguazu, isto pode justificar a presença das espécies oriundas das áreas de FES, uma vez que elas utilizam os vales desses rios para transitarem entre as duas formações

vegetacionais, conforme colocado por Reitz e Klein (1966), Roderjan et al. (2001) e Castella e Britez (2004).

Comparativamente, verifica-se que *Nectandra megapotamica*, *Luebea divaricata*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia pyriformis*, *Casearia decandra*, *Allophylus edulis* e *Cupania vernalis* são citadas como espécies importantes na composição florística da FOM (MATTOS, 1972; MAACK, 1981; KLEIN, 1984; RODERJAN et al., 2001) e apresentaram frequência superior a 60% nos estudos em áreas da FES. Isto mostra que essas espécies estão bem adaptadas a ambientes com diferentes particularidades o que as caracteriza como plantas de boa plasticidade ecológica. É fundamental que considerações sobre a distribuição fitogeográfica e a ocorrência das espécies nas formações vegetacionais sejam feitas com base no maior número possível de dados coletados a campo e que sirvam para subsidiar informações científicas consistentes.

Quanto à similaridade (Figura 3) o conjunto de espécies da FOM da Fazenda Três Capões apresentou maior similaridade (Sørensen = 63%) com o estudo da área do Parque Municipal das Araucárias realizado por Cordeiro & Rodrigues (2007). Essa alta similaridade é justificada pela proximidade entre as áreas (± 20 km), pelas características ambientais semelhantes (geológicas, geomorfológicas e climáticas) e metodologia de trabalho (contemplarem no levantamento todas as plantas lenhosas).

Figura 3 – Dendrograma de similaridade baseado no índice de Sørensen entre os estudos de FOM no Paraná



Fonte: Autores (2013).

Nota: A identificação dos estudos segue a ordem definida na tabela I.

A segunda maior similaridade ($S = 50\%$) foi registrada para a área estudada por Britez et al. (1995), que apesar de localizada região de São Mateus dos Sul (1º planalto paranaense) o critério de amostragem contemplou todas as formas biológicas.

Entre os estudos mais dissimilares estão os de Curcio et al. (2006) com valor de Sørensen = 11% realizado em uma área de FOM que apresentava um conjunto de características ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e clima) distintos em relação à Fazenda Três Capões e também porque a lista florística limitava-se às principais espécies do levantamento fitossociológico. No estudo de Negrelle e Leuchtenberger (2001), a baixa similaridade ($S = 16\%$) justifica-se porque das 67 morfo-espécies apresentadas 44,8% não apresentaram epíteto específico.

Ressalta-se que, como o índice de Sørensen baseia-se na presença e ausência

das espécies, é imprescindível a correta identificação de todas as espécies encontradas nos levantamentos. Em alguns estudos, muitas espécies foram relacionadas sem apresentarem a determinação específica, como em Oliveira & Rotta (1982), onde 60% do rol florístico estava indeterminado, em Pizzato (1999) e Sanquetta et al. (2001) esse percentual atingiu 29,8% das espécies, 34,8% em Durigan (1999) e 30,6% em Silva e Marconi (1990). Os percentuais relativamente elevados de espécies não identificadas contribuem para que os valores de similaridade calculados tenham baixa confiabilidade.

Conclusões

A riqueza florística da FOM está intimamente relacionada ao rigor amostral empregado sendo potencializado quando se

amplia o critério amostral às outras formas biológicas, além das arbóreas. As delimitações fitogeográficas das espécies devem ser realizadas com base em dados oriundos do maior número possível de estudos florísticos para se evitar subdimensionamento das informações produzidas.

Algumas espécies registradas para a FES estão integrando a FOM, especialmente aquelas localizadas nas proximidades dos vales dos grandes rios, local por onde

transitam e avançam essas espécies. A análise florística revelou que espécies citadas como companheiras do pinheiro-do-Paraná e de ocorrência natural no subosque das FOM não são tão frequentes como se referencia. Isto pode ser resultado de que os registros inicialmente produzidos não contemplaram a totalidade das áreas de FOM do Estado e das ações antrópicas que há décadas vem impactando essa unidade fitogeográfica no Paraná.

Referências

BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14. n. 2, p. 37-50, 2004.

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

BLUM, C.T. **Lista Preliminar de Espécies Vegetais da Floresta Estacional Semidecidual no Paraná - versão 2008**. 2011. FLORAPARANÁ, Sociedade Chauá. Disponível em: <<http://www.org.br/fsdrp>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología Vegetal** – Estudio de las comunidades vegetales. Buenos Aires: ACME AGENCY, Soc de Resp. Ltda., p. 26-79, 1950.

BRITTEZ, R. M. A floresta com Araucária no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2005. 1 CD-ROM.

BRITTEZ, R. M.; SILVA, S. M.; SOUZA, W. S. de; MOTTA, J. T. W. Levantamento florístico em floresta ombrófila mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 4, n. 38, p. 1147-1161, 1995.

CAMPOS, J. B.; SOUZA, M. C. 2002. Arboreous Vegetation of an Alluvial Riparian Forest and Their Soil Relations: Porto Rico Island, Paraná River, Brazil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 44, n. 2, p. 137-149, 2002.

CARVALHO, P. E. R. **Levantamento florístico da região de Irati** – PR (1ª aproximação). Curitiba: EMBRAPA, 1980. n. 3, p. 1-44. Circular Técnica

CASTELLA, P. R.; BRITZ, R. M. de (Org.). **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 236 p.

CERVI, A. C.; SCHIMMELPFENG, L. C. T.; PASSOS, M. Levantamento do estrato arbóreo do capão da Educação Física da Universidade Federal do Paraná Curitiba – Paraná – Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, n.17, p.49– 61, 1987.

CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, L. C. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo Preliminar I. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 1/2/3/4, n. 18, p. 73-114, 1989.

CERVI, A. C.; LINSINGEN, L. von; HATSCHBACH, G.; RIBAS, O. S. A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, Curitiba, n. 69, p.1-52, 2007.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, v.31, n.3, p.545-554, 2007.

CORINO, H. L. **Análise fitossociológica em formação ripária da floresta estacional semidecidual no Sul do Brasil**: Rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

COSTA FILHO, L. V. da; NANNI, M. R.; CAMPOS, J. B. Floristic and phytosociological description of a riparian forest and the relationship with the edaphic environment in Caiuá Ecological Station - Paraná - Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, n. 5, 2006.

CURCIO, G. R.; BONNET, A.; PESTANA, D.; SOUZA, L.; SOCHER, L. G.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C. V. Compartimentação topossequencial e caracterização fitossociológica de um capão de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Floresta**, Curitiba, v.36. n. 3, p. 361-69, 2006.

CURCIO, G. R.; SOUSA, L. P.; BONNET, A.; BARDDAL, M. L. Recomendação de espécies arbóreas nativas, por tipo de solo, para recuperação ambiental das margens da represa do rio Iraí, Pinhais, PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v.37. n. 1, p. 133-22, 2007a.

_____; GALVÃO, F.; BONNET, A.; BARDDAL, M. L.; DEDECEK, R. A. A floresta fluvial em dois compartimentos do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v.37, n. 2, p. 125-146, 2007b.

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**, v.21, n.2, p.183-195, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100404199800020001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 jun. 2011. ISSN 0100-8404.

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; PAIVA, M. R. C. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI et al. (Ed.). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, 2002. 109-124 p.

DOMBROWSKI, L. T. D. ; KUNIYOSHI, Y. S. A vegetação do “Capão da Imbuia”- I. **Araucariana**. Curitiba, v. 1, p. 1-18, 1967.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR**. 1999. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

FUPEF. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária**: relatório final – Diagnóstico dos remanescentes florestais. Curitiba: FUPEF, 2001. 2v. 236 p.

FUPEF. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. **Diagnóstico da Cobertura Vegetal da Área Proposta para a Construção da PCH São Jerônimo e do Contexto Vegetacional do seu entorno**. Curitiba: BRASCAN/FUPEF, 2003.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati – PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 19, n. 1/2, p. 30-49, 1989.

GOOGLE EARTH. 2013. **Fazenda Maack**. Coordenadas 25°25'18”S e 51°41'45”O. Data da imagem 18 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono, 1972. 446 p.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. 2011. **Cartas climáticas** – médias históricas de 1976 - 2009. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Guarapuava.htm>. Acesso em: 10 fev. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p. Série: manuais técnicos em geociências, n. 1.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas geográfico**. Rio de Janeiro: FAE, 2004. 1 CD-ROM.

IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 1 - Ecologia, origem e ecese da vegetação. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 8/9, p. 19-45, 1980a.

_____. 1980b. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 2- O porquê da existência dos campos e matas no primeiro e segundo planaltos paranaenses. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 8/9, p. 42-72.

_____. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor das Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 3- Fatores da instalação e adaptação nas diversas comunidades vegetais. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 8/9, p. 42-72, 1980c.

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

ISERNHAGEN, I. **A Fitossociologia Florestal no Paraná e os programas de Recuperação de Áreas Degradadas: uma Avaliação**. 2001. 134 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

IURK, M. C.; SANTOS, E. P. dos; DLUGGOSZ, F. L.; TARDIVO, R. C. Levantamento florístico de um fragmento de floresta ombrófila mista aluvial do rio Iguaçu, município de Palmeira (PR). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 3, p. 605-615, 2009.

LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil – Proposta de Classificação. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 73 – 164, 1995.

_____. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 24, p. 51-73, 2002.

LONGHI, S. J.; FAEHSER, L. E. H. A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. no Sul do Brasil. In: IUFRO – MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1980. p. 167-172.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio / Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981. 450 p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MATTOS, J. R. **O pinheiro brasileiro**. 2. ed. São Paulo: José Olympio, 1972. 450 p.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **Multivariate analysis of ecological data**. Gleneden Beach, MjM *Software*, 1999. (PC-OR for Windows version 4.14).

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.15, n.1, 89-113, 2001.

MINEROPAR. Minerais do Paraná S.A. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**. Curitiba: DNPM – MINEROPAR, 2006. 68 p.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. 2011. **Tropicos.org**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Home.aspx>>. Acesso em: 1 maio 2011.

MORO, R. S.; ROCHA, C. H.; TAKEDA, I. J. M.; KACZMARECH, R. Análise da vegetação nativa da Bacia do Rio São Jorge. **Publicatio UEPG – Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, v. 2, n.1, p. 33-56, 1996.

_____; SCHIMITT, J.; DIEDRICHS, L. A. Estrutura de um fragmento de mata ciliar do rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publicatio UEPG – Biological and Health Sciences**, Ponta Grossa, v. 7, n.1, p. 19-38, 2001.

NARDY, A. J. R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozóico da região central da Bacia do Paraná**. 1995. 316 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Exatas, UNESP, Rio Claro, 1995.

NEGRELLE, R. A. B.; LEUCHTENBERGER, R. Composição e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 1 e 2, n. 31, p. 42-51, 2001.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo - Pão do Triunfo – PR**: 1995 a 1998. 1999. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

OCCHIONI, P.; HATSCHBACH, G. A vegetação arbórea dos ervais do Paraná. **Leandra**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 5-59, 1972.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p. 1-46, 1982.

OLIVEIRA, E. A. de; RODERJAN, C. V.; CURCIO, R. G.; SILVA, S. M. Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um trecho de floresta ripária dos Campos Gerais do Paraná. **Caderno de Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 8-25, 2003.

PASDIORA, A. L. **Florística e fitossociologia de um trecho de floresta ripária em dois compartimentos ambientais do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. 2003. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

RAVEN, P. H.; EVERT R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. São Paulo: Guanabara/Koogan, 2007. 834 p.

REITZ, P. R.; KLEIN, R. M. Araucariáceas. In: REITZ, P. R. (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 1-66 p.

RODERJAN, C. V.; MILANO, M. S.; FIRKOWSKI, C. **Plano de Manejo do Parque Municipal das Araucárias**. Guarapuava: SEMAFLOR, 1991. 70 p.

_____; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; SANTOS, É. P. dos. Caracterisation des unites phytogeographiques dans l'état du Paraná, Brasil, et leur etat de conservation. **Biogeographica**, Paris, n. 77, v.4, p. 129-140, 2001.

_____; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 24, p. 75-92, 2002.

RONDON NETO, R. M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R. R. de; CECY, A. A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIAL, M. N. M.; SOUZA, M. K. F.de. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, PR – Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 1, n. 32, p. 3-16, 2002.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** 1990. 110 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.

SANQUETTA, R. S.; PIZZATTO, W.; PÉLLICO NETTO, S.; FIGUEIREDO FILHO, A. Dinâmica da composição florística de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, n. 2, p. 77-88, 2000.

_____; PIZZATTO, W.; PÉLLICO NETTO, S.; FIGUEIREDO FILHO, A. Dinâmica da estrutura horizontal de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 3, n. 1, p. 43-57, 2001.

SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R.; LONGHI, S.J. Modificações florístico-estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana no período entre 1979 e 2000. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16 , n. 3, p. 271-291, 2006.

SEGER, C. D.; DLUGOSZ, F.L.; KURASZ, G.; MARTINEZ, D. T.; RONCONI, E.; MELO, L. A. N.; BITTENCOURT, S. M.; BRAND, M. A.; CARNIATTO, I.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 35 , n. 2, p. 291-302, 2005.

SILVA, C. da S.; MARCONI, L. Fitossociologia em uma floresta com araucária em Colombo – PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 20, p. 23-38, 1990.

SILVA, D. W. **Florística e Fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, PR.** 2003. 160 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SILVA, D. W. A vegetação da bacia do rio das Pedras. In: Battistelli, M. et al. (Org.). **Proteção e manejo da bacia do rio das Pedras.** Guarapuava: B & D Ltda., 2004. p. 91-99.

SONDA, C.; OLIVEIRA, E. A. de; LOPEZ, M. R. Q.; BONNET, B. Estudo fitossociológico de uma reserva florestal legal: conhecer para intervir. **Caderno da Biodiversidade**, Curitiba, 60, v. 2, n. 1, p. 62-72, 1999.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática** – Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 768 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. P.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 112 p.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica** – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas. 4. ed. Viçosa: UFV, 2000. 124 p.

WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; VALÉRIO, A. F.; SILVESTRE, R. Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n.2, p. 229-237, 2005.

ZILLER, S. R. **A estepe Gramíneo-Lenhosa no Segundo Planalto do Paraná**: Diagnóstico Ambiental com Enfoque à Contaminação Biológica. Curitiba. 242 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.