

## Diferenças florísticas e estruturais entre duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana Atlântica, do Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba/SP, Brasil

José Ataliba Mantelli Aboin Gomes<sup>1</sup>, Luís Carlos Bernacci<sup>1,3</sup> & Carlos Alfredo Joly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NPD Jardim Botânico, Centro de Recursos Genéticos, Instituto Agrônomo – IAC, Av. Theodureto A. Camargo, 1500, Fazenda Santa Elisa, CEP 13075-630, Campinas, SP, Brasil. <http://herbario.iac.sp.gov.br>

<sup>2</sup>Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, CP 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil. [www.ib.unicamp.br](http://www.ib.unicamp.br)

<sup>3</sup>Autor para correspondência: Luís Carlos Bernacci, e-mail: [bernacci@iac.sp.gov.br](mailto:bernacci@iac.sp.gov.br)

GOMES, J.A.M.A., BERNACCI, L.C. & JOLY, C.A. **Floristic and structural differences, between two altitudinal quotas, of the Submontane Atlantic Rainforest within the Serra do Mar State Park, municipality of Ubatuba/SP, Brazil.** *Biota Neotrop.* 11(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/en/abstract?article+bn02611022011>

**Abstract:** This study presents a comparative analyzes of two areas of Atlantic Rain Forest, in the municipality of Ubatuba (SP), Brazil, and tests the hypothesis that floristic composition and phytosociological structure change along an altitudinal gradient. Two 1-ha plots were installed, respectively, at 190 (PLOT G) and 350 m (PLOT I) above sea level, and within these plots all individuals with DBH  $\geq$  4.8 cm were sampled, measured and identified. In total we found 252 species, belonging to 134 genera and 53 families, diversity  $H'$  of 4.425 nats/individual, and 103 species (41% of total) common to both plots. But, among the 10 top species in Absolute Dominance only two: *Cryptocarya mandioccana* and *Sloanea guianensis* were found in both plots. In PLOT G we found 1496 individuals distributed in 152 species, 101 genera and 41 families, with  $H' = 3.961$  nats/individual and 48 exclusive species (32%). In PLOT I we found 1993 individuals distributed in 203 species, 111 genera, 50 families, with  $H' = 4.339$  nats/individual and 100 exclusive species (49%). Supporting our hypothesis, the comparative analyzes showed that there are significant differences in density ( $p < 0.01$ ,  $t = 7.10$ ), richness ( $p < 0.01$ ,  $t = 7.76$ ) and volume ( $p = 0.02$ ,  $t = 2.44$ ), between the two sampled areas. The pattern here observed shows that the plot installed closer to the middle of the Serra do Mar slope (350 m) presented a higher number of individuals, higher richness and higher scores of volume, when compared to that closer to the base of the slope (190 m).

**Keywords:** tree diversity, Atlantic Forest, floristic composition, species richness, altitudinal gradient, BIOTA Functional Gradient Project.

GOMES, J.A.M.A., BERNACCI, L.C. & JOLY, C.A. **Diferenças florísticas e estruturais entre duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana Atlântica, do Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba/SP, Brasil.** *Biota Neotrop.* 11(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?article+bn02611022011>

**Resumo:** Este estudo apresenta a análise comparativa entre duas áreas da Floresta Atlântica Ombrófila Densa Submontana, em Ubatuba (SP), Brasil e testa a hipótese de que diferenças em altitude podem representar alterações na composição florística e estrutura fitossociológica. As duas parcelas de um hectare (100 x 100 m) foram instaladas a 190 (PLOT G) e 350 m (PLOT I) acima do nível do mar, sendo amostrados e identificados todos os indivíduos, exceto lianas, com DAP (Diâmetro à Altura do Peito)  $\geq$  4.8 cm. No total, foram encontradas 252 espécies, pertencentes a 134 gêneros e 53 famílias, a diversidade  $H'$  de 4,425 nats/indivíduos e 103 espécies (41% do total) em comum entre as duas áreas. Mas, entre as 10 principais espécies em dominância absoluta apenas duas se repetem entre as áreas: *Cryptocarya mandioccana* e *Sloanea guianensis*. No PLOT G existem 1.496 indivíduos distribuídos em 152 espécies, 101 gêneros e 41 famílias, com  $H' = 3,961$  nats/indivíduo e 48 espécies exclusivas à área (32%). No PLOT I existem 1.993 indivíduos distribuídos em 203 espécies, 111 gêneros, 50 famílias, com  $H' = 4,339$  nats/indivíduo e 100 espécies exclusivas à área (49%). Entre as duas parcelas, aos 190 e 350 m, houve diferença significativa ( $gl = 198$ ) na densidade ( $p < 0,01$ ,  $t = 7,10$ ), riqueza ( $p < 0,01$ ,  $t = 7,76$ ) e volume ( $p = 0,02$ ,  $t = 2,44$ ). Os resultados indicam que a diversidade específica, estrutura fitossociológica e composição florística diferem entre as duas cotas altitudinais, sendo observados mais indivíduos, maior riqueza e volume na parcela instalada próxima ao meio da encosta (350 m de altitude) do que naquela instalada mais próxima à base da encosta (190 m de altitude).

**Palavras-chave:** diversidade arbórea, Mata Atlântica, composição florística, riqueza de espécies, gradiente altitudinal, Projeto Temático BIOTA Gradiente Funcional.

## Introdução

A complexa região fito-geográfica Floresta Ombrófila Densa Atlântica, definida por Veloso et al. (1991), apresenta uma ampla variação de altitude e latitude, além de grandes variações climáticas e edáficas (Torres et al. 1997, Oliveira Filho & Fontes 2000, Scudeller et al. 2001). Estas variações promovem uma grande heterogeneidade de habitats, possibilitando uma alta diversidade e riqueza de espécies na comunidade vegetal (Mori et al. 1981, Leite & Klein 1990, Guedes-Bruni & Lima 1997, Thomas 1998, Joly et al. 1999). Como consequência das variações de habitat em escala local, pode ocorrer diferenças na composição florística e estrutura entre localidades próximas (Leitão Filho 1987, Peixoto & Gentry 1990, Morellato 2000, Ivanauskas et al. 2000).

O Núcleo Picinguaba, parte integrante do Parque Estadual da Serra do Mar, apresenta uma localização ambientalmente estratégica, fazendo a ligação entre o Parque Estadual da Serra do Mar com o Parque Nacional da Serra da Bocaina (80 mil ha), no Estado de São Paulo, e com a Área de Proteção Ambiental (APA) do Caiuru (30 mil ha), no Estado do Rio de Janeiro, e forma um grande corredor para uma fauna diversificada, infelizmente ameaçada de extinção (Instituto Florestal s/d). Adicionalmente, tem o único ponto do Parque Estadual da Serra do Mar que atinge a orla marítima. A floresta em Picinguaba chega até os costões rochosos e se espalha pela planície litorânea em sete praias. Com uma área de abrangência de 47 mil ha, está totalmente inserido no município de Ubatuba (Instituto Florestal s/d). O conhecimento sobre a composição e estrutura da vegetação na região do litoral norte paulista ainda é muito escasso, podendo-se mencionar os estudos de Silva & Leitão Filho (1982), em área de encosta; Furlan et al. (1990) e Cesar & Monteiro (1995), em áreas de restingas; Sanchez et al. (1999), em floresta ripária; Garcia (1995) e Assis (1999), sobre relações do relevo, solo e vegetação; Sanchez (2001), ao longo de gradientes de altitudes.

Diferenças na estrutura e na composição de florestas ao longo de um gradiente de altitude têm sido documentadas em diversos trabalhos ao redor do globo, sendo essas diferenças geralmente atribuídas ou a variações de microclima (Odland & Birks 1999, Monteiro & Fisch 2005), ou irradiação solar (Proctor et al. 1988), ou topografia e/ou solo (Rodrigues et al. 1989, Oliveira Filho et al. 1994, Yamakura et al. 1995, Oliveira Filho et al. 1998, Takyu et al. 2002a-b, Martins et al. 2003, Aiba et al. 2004, Carvalho et al. 2005, Cielo Filho et al. 2007), ou à altitude (Lieberman et al. 1985, Sruatek & Kolbek 1994, Lieberman et al. 1996, Aiba & Kitayama 1999, Sanchez 2001). Em uma escala local, mecanismos biológicos têm sido reconhecidos como preponderantes para a biodiversidade, enquanto em na macro-escala fatores climáticos ganham importância (Whittaker et al. 2001).

Em florestas tropicais, em montanhas relativamente baixas (até cerca de 1.000 m) da Ásia, com a presença frequente de nuvens (altitudes entre 280-870 m, cerca 5° N), a diversidade foi maior na porção intermediária (a cerca de 480-540 m) da encosta (Proctor et al. 1988), enquanto em outra sem a presença frequente de nuvens (200-850 m, cerca 4° N), foi observado aumento da riqueza, relacionado com o aumento da densidade, em função da altitude (Pendry & Proctor 1997). Na América Central, em montanha mais alta, a composição e a estrutura da vegetação das florestas variaram com a altitude (100-2600 m, cerca 10° N), sendo que a áreas de maior riqueza foram aquelas situadas aos 300 e 500 m de altitude, particularmente na primeira (Lieberman et al. 1996).

No Brasil, para a Mata Atlântica, tem sido evidenciado que tanto padrões florísticos locais como regionais são influenciados pela altitude. Na região sudeste, a altitude foi o principal fator influenciando as diferenças florísticas na Mata Atlântica *sensu lato* (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Igualmente, no sul de Minas

Gerais (Meireles et al. 2008), foram observadas diferenças florísticas associadas com a altitude. A influência da altitude foi evidenciada entre as florestas semidecíduas (Salis et al. 1995, Torres et al. 1997) e entre as florestas ombrófilas (Scudeller et al. 2001), bem como entre os dois tipos de vegetação (Ivanauskas et al. 2000). Em escala local, na Serra do Japi – SP (Rodrigues et al. 1989), e em Imbé - RJ (Moreno et al. 2003), igualmente, foram observadas diferenças florísticas associadas a diferenças altitudinais.

Em Ubatuba (a cerca de 23° S), no litoral norte de São Paulo, a proximidade entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, funciona como barreira tanto das frentes frias, como das convergências úmidas intertropicais, dificultando o avanço desses mecanismos úmidos para o interior do continente, favorecendo as chuvas no litoral, praticamente o ano todo (Barbosa 2006). O presente estudo tem como objetivo avaliar a biodiversidade e se é possível detectar diferenças florísticas e estruturais na cobertura florestal no maço da Serra do Mar (com altitudes até cerca de 1.200 m), entre áreas relativamente próximas entre si. Particularmente, responder às seguintes perguntas: existem e quais são as diferenças na composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo entre um trecho de floresta ombrófila submontana a cerca de 190 m e outro a cerca de 350 m de altitude?

## Materiais e métodos

### 1. Áreas de estudo

As áreas escolhidas para este estudo estão situadas no Núcleo Picinguaba, do Parque Estadual da Serra do Mar. A vegetação pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana (Veloso et al. 1991), sendo que o clima regional, de acordo com o sistema de Köppen (1948), é Af (tropical chuvoso), sem estação seca e com uma precipitação média anual de 2.600 mm (Sanchez et al. 1999). Nos meses mais secos, junho e agosto, a precipitação média mensal nunca é inferior a 60 mm e no mês mais chuvoso, janeiro, chega a atingir 370 mm, sendo que a umidade relativa nunca é inferior a 85% (Sanchez et al. 1999). As duas áreas, PLOT G e PLOT I (Joly et al. 2011), eram distantes aproximadamente 700 m entre si, sendo distribuídas em uma mesma encosta, às quais se chega através de uma mesma trilha (que é praticamente o único acesso a elas, e utilizada desde o passado distante). O solo (Martins 2010), nos locais que incluem as áreas de estudo, apresenta textura franco-argilo-arenosa, sendo que a maior reserva nutricional encontra-se nos primeiros centímetros (0-5 cm), com 4.600 ppm (mg.kg<sup>-1</sup>) de nitrogênio (N, média de 2-2,5 g.kg<sup>-1</sup> até 1 m de profundidade), mas a fertilidade é considerada baixa (embora o solo seja significativamente mais fértil que em locais próximos, em outras altitudes) e elevados os níveis de Al (significativamente mais baixos que em menores altitudes).

Na área considerada como aos 190 m de altitude (PLOT G - 23° 22' 26'' S e 45° 04' 51'' W), a altitude variou de 176 a 198 m (média de 188 m, havendo uma diferença de 22 m entre a menor e maior altitude), e naquela considerada aos 350 m (média das altitudes - PLOT I - 23° 22' 01'' S e 45° 05' 01'' W) a amplitude de variação da altitude foi maior (49 m) indo de 325 a 374 m.

### 2. Análises florística e fitossociológica

A marcação, medição e coleta de material botânico seguiram o protocolo do Projeto Temático Biota Gradiente Funcional (Joly et al. 2011), sendo amostramos todos os indivíduos, excluindo lianas, contidos em cada parcela de um hectare (100 × 100 m), utilizando o critério de inclusão DAP (diâmetro à altura do peito) ≥ 4,8 cm.

Para cada espécie amostrada ao menos um material-testemunho foi incorporado ao Herbário IAC (<http://herbario.iac.sp.gov.br/>), sendo

as duplicatas distribuídas para os herbários das outras instituições participantes do projeto temático, UEC (UNICAMP, Campinas - SP) e HRCB (UNESP, Rio Claro - SP), para o herbário SPSF (Instituto Florestal, São Paulo - SP), da instituição responsável pela unidade de conservação, e para os herbários dos especialistas que colaboraram com as identificações.

Para a delimitação das famílias utilizou-se a classificação proposta em APG II (Angiosperm... 2003). A identificação das espécies foi feita através de consultas a várias obras de referência, como a Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Wanderley et al. 2002, 2003, 2005, 2007, 2009) e por comparação com amostras do acervo dos herbários das instituições participantes. Os nomes das espécies foram atualizados de acordo com revisões taxonômicas recentes e consulta aos bancos de dados do Tropicos (<http://www.tropicos.org/>), World Checklist of Selected Plant Families (<http://apps.kew.org/wcsp/qsearch.do>) e Lista de espécies da flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>). Em muitos casos, contou-se com a colaboração de especialistas participantes do projeto ou de outras instituições, para a confirmação ou identificação. O risco de ameaça de extinção de cada uma das espécies foi verificado, de acordo com as informações da IUCN (International... 2006), Biodiversitas (2008) e SMA (Brasil 2008). As espécies não identificadas receberam numeração sequencial, considerando todas as parcelas estudadas através do projeto.

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram densidade, frequência absoluta, dominância absoluta e importância (VI) para cada espécie (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), e o índice de diversidade  $H'$  de Shannon (Magurran 1988). Os cálculos foram realizados com o auxílio do software FITOPAC (Shepherd 1995). Para verificar as diferenças entre os valores médios de densidade absoluta, de área basal, de volume e de riqueza entre as parcelas foi feita uma comparação através do teste  $t$  de Student (Zar 1999), sendo que o nível de relevância considerado foi 95%. Os testes foram feitos através do software Bioestat 2.0 (Ayres et al. 2000).

## Resultados

No total, amostramos 3.489 indivíduos vivos, sendo Rubiaceae a família mais abundante, com 951 indivíduos amostrados (27% do total), seguida por Myrtaceae, com 503 indivíduos, e Arecaceae, 478 indivíduos (14% do total, cada). As outras famílias somaram, no máximo, 5% dos indivíduos, cada, sendo que seis delas (Lacistemataceae, Malpighiaceae, Opiliaceae, Phytolaccaceae, Picramniaceae e Rosaceae) foram representadas por apenas um indivíduo cada.

Considerando as duas parcelas, amostramos 251 espécies, pertencentes a 134 gêneros e 53 famílias (Tabela 1). Deste total, determinamos 22 espécies apenas ao nível de gênero (quatro das quais em fase de descrição ou validação de combinação), duas apenas ao de família (Humiriaceae sp. e Sapotaceae sp.2), e uma espécie permaneceu desconhecida (Indeterminada sp.2). As cinco famílias com maior riqueza, considerando as duas parcelas em conjunto, foram Myrtaceae (58 espécies), Rubiaceae (24), Fabaceae (23) Lauraceae (15) e Sapotaceae (11), que somadas perfazem 52% do total de espécies. No outro extremo, 21 famílias foram representadas por uma única espécie. Os gêneros mais ricos foram *Eugenia*, 28 espécies; *Ocotea*, com oito espécies; *Marliera*, *Miconia*, *Myrcia* e *Psychotria*, sete; *Calyptanthus* e *Inga*, seis; e *Mollinedia*, com cinco espécies. Reconhecemos 103 espécies (41%) em comum entre as duas localidades.

Aos 190 m (Tabela 1), amostramos 1.496 indivíduos vivos, observando que as famílias mais abundantes, foram Rubiaceae, com 433 indivíduos amostrados (29% dos indivíduos), Myrtaceae,

com 225 indivíduos (15%), Arecaceae, 177 indivíduos (12%), Monimiaceae, 98 (7% do total de indivíduos) e Lauraceae 68 indivíduos (5% do total de indivíduos). Juntas, estas cinco famílias representaram 67% do total de indivíduos amostrados. No outro extremo, seis famílias (Bignoniaceae, Lacistemataceae, Lecythidaceae, Phyllanthaceae, Rosaceae e Salicaceae) foram representadas por um único indivíduo cada.

Encontramos 152 espécies (das quais duas identificadas apenas até o nível de famílias), 101 gêneros e 41 famílias, na parcela a cerca de 190 m de altitude (Tabela 1). A família mais rica foi Myrtaceae, com 30 espécies (20% da riqueza total); destas, oito espécies foram amostradas somente nesta cota altitudinal. A segunda família com maior riqueza foi Fabaceae, com 18 espécies (12% da riqueza), sendo oito exclusivas; seguida por Rubiaceae, com 15 espécies (10%), sendo cinco exclusivas; Lauraceae e Sapotaceae, com oito espécies cada (5% da riqueza total, cada), com cinco e duas espécies exclusivas, respectivamente. Quinze famílias apresentaram uma única espécie, aos 190 m, sendo que três delas (Lacistemataceae, Ochnaceae e Rosaceae) foram amostradas somente nesta cota altitudinal.

Observamos que as dez espécies mais abundantes, aos 190 m, somadas, perfizeram 48% do total dos indivíduos amostrados. *Rudgea jasminoides*, com 234 indivíduos (16% dos indivíduos) foi a espécie mais abundante, seguida por *Euterpe edulis*, com 116 indivíduos (8%), e *Mollinedia schottiana*, 64 indivíduos; *Coussarea accendens*, 60, e *Eugenia prasina*, 57 indivíduos, correspondendo a 4% dos indivíduos cada. Aos 190 m, a espécie mais frequente foi *Rudgea jasmineoides* (que ocorreu em 83% das subparcelas). Obtivemos 3,959 nats/indivíduo no índice de Shannon ( $H'$ ), para as espécies, e 47,705 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, para a área basal, aos 190 m. Encontramos, nesta parcela, 74 árvores mortas, que juntas atingiram uma área basal de 3,7 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. As árvores vivas com DAP igual ou maior a 10 cm somaram 718 indivíduos (48% do total de vivos) e 129 espécies (85% do total).

Aos 350 m, amostramos 1.993 indivíduos vivos, sendo que a família Rubiaceae, foi a mais abundante, com 518 indivíduos (26% dos indivíduos), seguida por Arecaceae, com 301 indivíduos (15%), Myrtaceae, com 278 (14%), Sapotaceae, com 88 (4%) e Monimiaceae, com 68 indivíduos (3% dos indivíduos). No outro extremo, sete famílias Asteraceae, Combretaceae, Lamiaceae, Malpighiaceae, Opiliaceae, Phytolaccaceae e Picramniaceae, foram representadas por um único indivíduo cada.

Identificamos um total de 203 espécies (uma não identificada ao nível de família) e 111 gêneros, distribuídos em 50 famílias, aos 350 m. A família mais rica foi Myrtaceae, com 50 espécies (25% da riqueza), das quais 28 exclusivas desta faixa altitudinal. Seguiram-na Rubiaceae, com 19 espécies (9% da riqueza), sendo nove exclusivas; Fabaceae, com 15 espécies (7% da riqueza), cinco delas exclusivas; Lauraceae, com dez espécies (5%), sete exclusivas; e Sapotaceae, com nove espécies (4% da riqueza), sendo três delas amostradas somente nesta cota altitudinal. Vinte e quatro famílias apresentaram uma única espécie, aos 350 m, sendo que doze delas, Burseraceae, Caricaceae, Cunoniaceae, Erythroxylaceae, Magnoliaceae, Malpighiaceae, Memecylaceae, Opiliaceae, Phytolaccaceae, Picramniaceae, Proteaceae e Vochysiaceae, foram amostradas exclusivamente nesta faixa de altitude.

A espécie mais frequente, aos 350 m, foi *Euterpe edulis* (ocorrendo em 63% das subparcelas). Observamos que as dez espécies mais abundantes somadas perfizeram 43% do total dos indivíduos amostrados, sendo a mais abundante *Bathysa mendoncaei*, com 218 indivíduos (11% dos indivíduos), seguida por *Euterpe edulis*, com 139 indivíduos (7%), *Syagrus pseudococos*, 99 indivíduos (5%), *Coussarea meridionalis*, 81 (4%) e *Eriotheca pentaphylla* e *Faramea pachyantha*, com 62 indivíduos cada (3% dos indivíduos).

**Tabela 1.** Espécies arbóreas e seus parâmetros fitossociológicos no PLOT G (190 m) e PLOT I (350 m) no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP, Brasil. IAC número de registro no Herbário do Instituto Agrônomo. s/n sem amostra incluída na coleção; N número de indivíduos amostrados; FrA frequência absoluta; DoA dominância absoluta; - ausência.

**Table 1.** Tree species and their phytosociological parameters in PLOT G (190 m) and PLOT I (350 m), Serra do Mar State Park, Nucleo Picinguaba, Ubatuba/SP, Brazil. IAC registration number in the Herbarium of the Agronomy Institute of Campinas/IAC. s/n sample not included in the collection, N number of individuals sampled; FrA absolute frequency; DoA absolute dominance, - absence.

Família	Espécies	IAC	PLOT I			PLOT G		
			N	FrA	DoA	N	FrA	DoA
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	48941	1	1	0,91	1	1	1,14
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	48947	7	7	2,73	5	5	0,79
	<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	48948	3	3	1,02	8	7	3,72
Apocynaceae	<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	48949	13	13	8,37	7	6	1,77
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.	48957	2	2	0,11	2	2	0,47
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	50289	7	7	12,22	-	-	-
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	48976	3	3	0,62	1	1	0,23
	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	50290	6	6	1,38	-	-	-
	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	48950	10	8	1,24	6	6	0,75
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	s/n	56	40	4,75	9	8	0,81
	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	s/n	5	5	3,98	-	-	-
	<i>Bactris setosa</i> Mart.	50521	2	2	0,05	-	-	-
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	49271	139	63	7,71	116	66	7,9
	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	49191	99	62	16,13	52	36	8,8
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	48991	-	-	-	1	1	0,13
	<i>Vernonia puberula</i> Less.	48951	1	1	0,5	1	1	0,59
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	50292	1	1	0,05	-	-	-
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G.Nicholson	48952	11	11	1,7	1	1	0,43
Boraginaceae	<i>Cordia silvestris</i> Fresen.	50293	3	3	2,3	-	-	-
	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	48953	25	23	3,24	19	16	3,95
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	50294	3	2	3,58	-	-	-
Cardioperidaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	48954	7	5	3,23	18	16	4,81
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A. DC.	48954	2	2	0,24	-	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.1	48977	-	-	-	2	2	0,94
	<i>Maytenus</i> sp.2 (espécie inédita) [=M. ubatubensis Carv.-Okano]	48956	-	-	-	3	2	0,11
	<i>Maytenus</i> sp.5	50295	1	1	0,56	-	-	-
	<i>Peritassa flaviflora</i> A.C.Sm.	50296	1	1	1,61	-	-	-
	<i>Salacia grandifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	48959	-	-	-	4	4	0,16
Chrysobalanaceae	<i>Couepia venosa</i> Prance	48961	2	2	0,1	9	9	1,62
	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	48962	22	20	8,26	2	2	0,68
	<i>Licania hoehnei</i> Pilg.	48963	16	13	8,01	9	8	14,3
	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	50299	4	4	0,25	-	-	-
	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	50301	10	10	0,48	-	-	-
	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	50302	5	5	0,82	-	-	-
Clusiaceae	<i>Clusia lanceolata</i> Cambess.	48969	-	-	-	2	2	0,1
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	48970	37	27	3,92	27	20	2,93
Combretaceae	<i>Terminalia januarensis</i> DC.	48972	1	1	0,46	5	5	10,2
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	50304	2	2	0,65	-	-	-
Cyatheaceae	<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S.Conant	48973	-	-	-	3	2	0,28
	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	50284	17	16	0,39	-	-	-
	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	48975	-	-	-	4	4	0,27
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	48968	24	18	24,4	22	20	74,1
	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	49245	3	3	0,1	-	-	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	50305	2	1	1,03	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	48965	-	-	-	4	4	7,53

Tabela 1. Continuação...

Família	Espécies	IAC	PLOT I			PLOT G		
			N	FrA	DoA	N	FrA	DoA
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	48966	5	5	2,12	1	1	0,02
	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	49780	7	7	1,2	-	-	-
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	50306	7	7	2,71	-	-	-
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	48967	1	1	1,62	1	1	0,6
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	49117	2	2	0,06	-	-	-
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	49313	2	2	1,16	3	3	2,2
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	50309	4	4	3,58	-	-	-
	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>altissima</i> (Ducke) Y.T. Lee & Langenh.	50309	4	4	19,93	-	-	-
	<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	49314	2	2	2,32	3	2	0,12
Fabaceae-Faboideae	<i>Tachigali multijuga</i> Benth.	49312	-	-	-	2	2	0,48
	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F.Macbr.	50307	1	1	0,27	-	-	-
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	49307	1	1	9,74	1	1	0,44
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	49322	15	11	1,08	8	7	0,3
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	49319	-	-	-	1	1	0,1
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	49317	-	-	-	3	3	6,41
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	49316	4	4	0,25	1	1	0,05
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	49315	-	-	-	4	4	5,74
	<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	49306	5	5	1,11	2	2	2,98
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	49308	-	-	-	3	3	2,16
	<i>Inga capitata</i> Desv.	50313	10	10	3,59	-	-	-
	<i>Inga edulis</i> Mart.	49311	1	1	0,16	1	1	0,16
	<i>Inga grazielae</i> (Vinha) T.D.Penn.	49310	-	-	-	3	3	0,06
	<i>Inga marginata</i> Willd.	49321	-	-	-	1	1	0,06
	<i>Inga schinifolia</i> Benth.	49319	2	2	0,09	1	1	0,13
	<i>Inga striata</i> Benth.	49320	2	2	0,11	1	1	0,11
	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	49330	-	-	-	1	1	1,77
	<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rauschert	49309	6	6	1,36	12	11	4,23
Família indeterminada	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	50314	2	2	16,51	-	-	-
	<i>indeterminada</i> sp.02	incluir	2	2	0,36	-	-	-
	Humiriaceae							
	<i>Humiriaceae</i> sp.	48960	-	-	-	4	4	1,24
	<i>Vantanea</i> sp.	50315	9	9	1,95	-	-	-
	Lacistemataceae							
	<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	48978	-	-	-	1	1	0,19
	Lamiaceae							
	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	49012	1	1	0,25	1	1	0,47
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	49013	-	-	-	3	3	28,2	
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	50317	1	1	0,23	-	-	-
	<i>Aniba viridis</i> Mez	50318	1	1	0,25	-	-	-
	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	48980	26	21	34,25	32	26	52,5
	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	48981	3	3	0,41	4	4	0,78
	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	48982	-	-	-	1	1	0,22
	<i>Nectandra nitidula</i> Nees	48983	-	-	-	1	1	0,38
	<i>Ocotea beyrichii</i> (Nees) Mez	48984	-	-	-	1	1	0,29
	<i>Ocotea brachybotra</i> (Meisn.) Mez	48985	-	-	-	1	1	0,79
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	48986	9	9	0,46	27	26	8,63
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	50323	1	1	0,24	-	-	-
	<i>Ocotea insignis</i> Mez	50322	1	1	0,11	-	-	-
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	50324	3	2	0,39	-	-	-
	<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	48987	-	-	-	1	1	0,21
	<i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Baitello	50523	8	8	1,36	-	-	-

Tabela 1. Continuação...

Família	Espécies	IAC	PLOT I			PLOT G		
			N	FrA	DoA	N	FrA	DoA
	<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> (Meisn.) Rohwer ex Madriñán	50325	1	1	0,15	-	-	-
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	48979	4	4	3,76	1	1	0,02
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	50333	3	3	0,37	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	50334	1	1	0,03	-	-	-
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A.Robyns	49009	62	44	22,45	19	14	2,75
	<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	48988	-	-	-	6	6	0,15
Melastomataceae	<i>Meriania calyprata</i> (Naudin) Triana	48989	-	-	-	8	8	0,63
	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	50327	2	2	0,71	-	-	-
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	50328	3	3	10,49	-	-	-
	<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.	50329	1	1	0,2	-	-	-
	<i>Miconia petropolitana</i> Cogn.	50330	14	13	0,64	-	-	-
	<i>Miconia</i> sp.1 (espécie inédita)	48990	-	-	-	1	1	0,09
	<i>Miconia tristis</i> Spring ex Mart.	50331	1	1	0,05	1	1	0,21
	<i>Miconia valtheri</i> Naudin	50332	1	1	0,07	-	-	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	48992	3	3	1,16	3	3	3,29
	<i>Cedrela odorata</i> L.	48993	-	-	-	1	1	0,34
	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	48994	-	-	-	5	5	2,15
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	50336	1	1	0,08	-	-	-
	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	50337	16	14	4,6	4	4	2,2
Memecylaceae	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	50338	4	4	0,12	-	-	-
Monnimiaceae	<i>Macrotorus utriculatus</i> Perkins	50339	7	7	0,44	-	-	-
	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	50340	17	16	6,65	-	-	-
	<i>Mollinedia boracensis</i> Peixoto	48995	3	3	0,47	18	15	2,1
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	49011	9	8	0,44	64	45	4,13
	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	49010	15	14	0,76	16	16	1,93
	<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	50342	17	15	1,39	-	-	-
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	48996	12	10	2,69	1	1	0,07
	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	49800	2	2	0,39	-	-	-
	<i>Ficus hirsuta</i> Schott	Incluir	-	-	-	1	1	0,06
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	49156	5	5	11,57	-	-	-
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess. Boer	48997	1	1	0,03	1	1	0,59
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	48998	24	20	3,02	6	6	0,99
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	49001	5	5	2,6	10	10	20,9
	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	50353	25	21	28,39	1	1	0,26
Myrsinaceae	<i>Ardisia martiana</i> Miq.	48999	12	12	0,51	42	35	1,42
	<i>Rapanea gardneriana</i> (A.DC.) Mez	50356	1	1	0,18	-	-	-
	<i>Rapanea hermozenesii</i> Jung-Mend. & Bernacci	49000	4	4	0,57	4	4	0,84
Myrtaceae	<i>Calyptanthus grandifolia</i> O.Berg	50357	12	12	2,68	-	-	-
	<i>Calyptanthus lucida</i> Mart. ex DC.	49046	23	21	9,62	14	13	5,83
	<i>Calyptanthus rufa</i> O.Berg	49047	-	-	-	4	4	0,24
	<i>Calyptanthus</i> sp.1 (espécie inédita) [=C. ubatubana Sobral & Rochelle]	50358	5	5	4,13	-	-	-
	<i>Calyptanthus</i> sp.2	Sobral	1	1	0,68	-	-	-
	<i>Calyptanthus strigipes</i> O.Berg	49048	21	20	10,99	6	6	0,97
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	49044	1	1	0,09	1	1	1,02
	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	49045	1	1	0,17	1	1	0,35
	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral	49866	12	12	0,88	-	-	-
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	50361	7	7	1,65	-	-	-
	<i>Eugenia capitulifera</i> O.Berg	50362	1	1	0,15	-	-	-

## Florística de duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana

Tabela 1. Continuação...

Família	Espécies	IAC	PLOT I			PLOT G		
			N	FrA	DoA	N	FrA	DoA
	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	49049	1	1	0,11	1	1	1
	<i>Eugenia flamingensis</i> O.Berg	49060	-	-	-	2	2	0,23
	<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Mattos	49050	6	6	0,23	5	5	0,36
	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	49051	10	10	2,34	1	1	0,72
	<i>Eugenia fusca</i> O.Berg	49052	1	1	0,51	3	3	1,02
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	50365	3	3	0,15	-	-	-
	<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	50366	3	3	0,63	-	-	-
	<i>Eugenia monosperma</i> Vell.	49053	2	2	0,2	13	10	1,7
	<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral	50367	5	5	0,39	-	-	-
	<i>Eugenia multicostata</i> D.Legrand	50368	1	1	0,58	-	-	-
	<i>Eugenia neoaustralis</i> Sobral	49054	5	4	1,01	2	2	0,47
	<i>Eugenia oblongata</i> O.Berg	49055	10	9	1,3	26	21	6,47
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	49056	23	20	1,32	57	43	3,35
	<i>Eugenia pruniformis</i> Cambess.	49057	-	-	-	1	1	0,26
	<i>Eugenia</i> sp.02	Sobral	2	2	0,11	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.03	Sobral	1	1	0,02	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.04	Sobral	1	1	0,02	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.05	Sobral	1	1	0,16	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.06	Sobral	2	2	0,06	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.07	Sobral	1	1	0,03	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.08	Sobral	2	2	0,17	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.09	Sobral	4	4	0,71	-	-	-
	<i>Eugenia subavenia</i> O.Berg	49058	-	-	-	12	10	0,64
	<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	49059	2	2	0,75	1	1	0,08
	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	49061	7	6	0,41	1	1	0,46
	<i>Marlierea glazioviana</i> Kiaersk.	49063	18	17	1,92	2	2	0,61
	<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	49066	9	9	5,24	1	1	0,32
	<i>Marlierea</i> sp.1	Sobral	4	4	0,39	-	-	-
	<i>Marlierea</i> sp.2	Sobral	1	1	0,02	-	-	-
	<i>Marlierea</i> sp.3	Sobral	1	1	0,03	-	-	-
	<i>Marlierea sylvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.	49064	5	5	1,61	6	6	5,84
	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	49065	20	20	2,85	17	16	11,3
	<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	49067	-	-	-	2	2	0,06
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	49068	-	-	-	6	6	0,38
	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) N.Silveira	50372	5	5	0,84	-	-	-
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	50373	3	3	1,97	-	-	-
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	50374	2	2	0,67	-	-	-
	<i>Myrcia richardiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	49069	-	-	-	2	2	0,14
	<i>Myrcia</i> sp.1(=Gomidesia blanchetiana O.Berg)	49062	-	-	-	13	11	0,41
	<i>Myrcia</i> sp.5	Sobral	4	4	5,8			
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	49070	13	11	2,17	3	3	0,13
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	50376	2	2	0,41	-	-	-
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	49071	3	3	0,37	18	16	6,46
	<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) D.Legrand	49072	4	4	0,11	3	3	0,4
	<i>Neomitranthes</i> sp.	Sobral	1	1	0,31	-	-	-
	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	49073	5	5	2,04	1	1	0,82
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	50379	1	1	0,05	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	49002	10	10	2,37	1	1	0,31
	<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell	49003	8	8	3,44	11	9	2,03
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	49004	16	15	8,35	28	24	20,2

Tabela 1. Continuação...

Família	Espécies	IAC	PLOT I			PLOT G		
			N	FrA	DoA	N	FrA	DoA
	<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	50393	5	5	7,09	-	-	-
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill.	49005	-	-	-	15	15	0,94
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	48958	4	4	1	2	2	0,43
	<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Sleumer	49006	2	2	0,11	4	4	1,91
Opiliaceae	<i>Agronandra cf. excelsa</i> Griseb.	50397	1	1	0,1	-	-	-
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	50398	26	20	27,87	1	1	2,19
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	50400	1	1	0,09	-	-	-
Picramniaceae	<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	50401	1	1	0,03	-	-	-
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	50402	9	7	2,46	-	-	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	49007	-	-	-	1	1	0,14
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	49029	2	2	0,14	8	8	1,38
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	incluir	2	2	1,36	-	-	-
	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f.	49031	1	1	0,18	25	21	5,69
	<i>Bathysa mendoncae</i> K.Schum.	49032	218	60	15,04	21	20	2,66
	<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) C.Presl	49033	-	-	-	2	2	0,14
	<i>Chomelia brasiliana</i> A.Rich.	50409	1	1	0,02	-	-	-
	<i>Chomelia pedunculosa</i> Benth.	50410	4	4	0,2	-	-	-
	<i>Coussarea accedens</i> Müll.Arg.	49034	9	8	0,66	60	46	3,99
	<i>Coussarea meridionalis</i> var. <i>porophylla</i> (Vell.) M.Gomes	49035	81	53	6,55	39	31	2,83
	<i>Fareamea pachyantha</i> Müll.Arg.	49036	62	39	9,68	6	6	3,19
	<i>Fareamea pinguabae</i> M.Gomes	50411	1	1	0,02	-	-	-
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	50413	2	2	0,74	-	-	-
	<i>Ixora bracteolaris</i> Müll.Arg.	49037	2	2	0,13	1	1	0,04
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	49038	10	9	3,68	1	1	0,09
	<i>Psychotria birotula</i> L.B.Sm. & Downs	49039	-	-	-	1	1	0,05
	<i>Psychotria leitana</i> C.M.Taylor	50414	10	9	0,58	-	-	-
	<i>Psychotria longipes</i> Müll.Arg.	50412	5	4	0,14	-	-	-
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	49030	-	-	-	1	1	0,05
	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltldl.) Wawra	49040	-	-	-	20	18	0,64
	<i>Psychotria patentinervia</i> Müll.Arg.	49041	-	-	-	1	1	0,02
	<i>Psychotria pubigera</i> Schltldl.	50415	2	2	0,05	-	-	-
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	49042	40	34	1,57	234	83	13,9
	<i>Rudgea vellerea</i> Müll.Arg.	49043	13	12	1,28	13	13	1,31
<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltldl.) Klotzsch	50418	53	44	19,03	-	-	-	
Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (Gray) Benth	50431	1	1	0,11	-	-	-
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	50432	1	1	0,69	-	-	-
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	50433	2	2	0,42	1	1	0,17
	<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer	50434	3	3	0,47	-	-	-
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	49018	4	4	0,35	2	2	0,14
	<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	49019	13	12	2,77	6	6	2,05
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	49020	7	6	4,18	4	4	1,78
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	49021	1	1	0,02	-	-	-
	<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	50438	4	4	0,47	1	1	0,04
	<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	50439	2	2	0,04	-	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	49026	21	17	1,52	27	21	2,97
	<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler ex Miq.	50441	1	1	0,42	-	-	-
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	49027	39	32	18,45	5	5	7,76
	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	50445	4	4	1,65	-	-	-
	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	49028	5	5	3,18	3	3	3,96

Tabela 1. Continuação...

Família	Espécies	IAC	PLOT I			PLOT G		
			N	FrA	DoA	N	FrA	DoA
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	49023	8	8	1,13	4	4	9,2
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	50448	1	1	0,04	2	2	0,25
	<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	50449	8	6	0,92	-	-	-
	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	49024	1	1	1,88	5	5	3,28
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	49025	-	-	-	1	1	1,8
	<i>Sapotaceae</i> sp.3	50466	-	-	-	1	1	0,28
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	49014	6	6	0,37	15	14	1,07
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	49016	-	-	-	6	6	2,2
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	49017	1	1	0,06	5	5	1,09
	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	49015	1	1	0,02	1	1	0,27
Vochysiaceae	<i>Vochysia oppugnata</i> (Vell.) Warm.	50451	3	3	2,07	-	-	-

Obtivemos 4,339 nats/indivíduos no índice de Shannon ( $H'$ ), e 57,302  $m^2 \cdot ha^{-1}$ , para a área basal, aos 350 m. Encontramos, nesta parcela, 57 árvores mortas, que juntas atingiram uma área basal de 1,4  $m^2 \cdot ha^{-1}$ . Aos 350 m, as árvores vivas com DAP igual ou maior a 10 cm somaram 1.080 indivíduos (54% do total de vivos) e 172 espécies (85% do total, tal como aos 190 m).

Constatamos valores significativamente distintos em relação à densidade absoluta, entre as parcelas aos 190 e 350 m ( $p < 0,01$ ;  $t = 7,10$ ;  $gl = 198$ ) e apenas quatro espécies se repetiram entre as dez mais abundantes em cada área: *Coussarea meridionalis*, *Euterpe edulis*, *Rudgea jasminoides* e *Syagrus pseudococos*.

Embora as espécies mais abundantes tenham se destacado entre as mais importantes e aquelas com maiores valores de cobertura, algumas espécies com poucos indivíduos ou não muito comuns, mas com árvores de grande porte, alcançaram elevados valores de importância e cobertura, aos 190 m. Destacaram-se *Sloanea guianensis*, com 22 indivíduos, que lhe asseguraram a segunda posição no IVI e IVC, especialmente em função de sua dominância (primeira posição) de 7,51  $m^2 \cdot ha^{-1}$  (0,34  $m^2 \cdot ha^{-1}$ , em média, de dominância por indivíduo) e *Vitex cymosa*, com apenas três indivíduos (sendo um deles a maior árvore da parcela, com perímetro de 4,44 m), décima posição em IVI, quinta em IVC e terceira em dominância com 2,86  $m^2 \cdot ha^{-1}$  (0,95  $m^2 \cdot ha^{-1}$  por indivíduo, maior média da parcela). Aos 350 m, embora tenha sido observada a maior árvore (*Pseudopiptadenia warmingii*, com perímetro de 4,58 m), a importância relativa, por espécie, das grandes árvores mostrou-se menor, sendo que a segunda maior árvore da parcela ocupou apenas a oitava posição, considerando-se as duas áreas em conjunto. A espécie com maior média de dominância por indivíduo (*Andira fraxinifolia*, 0,99  $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) foi representada por apenas uma árvore e ocupou apenas a quadragésima primeira posição em IVI, a vigésima nona em IVC e a décima sexta em dominância. *Pseudopiptadenia warmingii* apresentou a segunda maior média de dominância (0,84  $m^2 \cdot ha^{-1}$ ), tendo sido representada por apenas dois indivíduos, que ocuparam a vigésima segunda posição em IVI, a décima sexta em IVC e a nona em dominância. A maior dominância específica absoluta (3,47  $m^2 \cdot ha^{-1}$ , correspondendo a apenas, 0,13  $m^2 \cdot ha^{-1}$  em média, de dominância por indivíduo) foi devida à *Cryptocarya mandioccana*, representada por 26 indivíduos, que ocuparam a sexta posição em IVI e a quarta em IVC.

Os valores de dominância que observamos não diferiram em relação às duas altitudes ( $p = 0,101$ ;  $t = -1,65$ ;  $gl = 198$ ). Entretanto, o conjunto das dez espécies com as maiores dominâncias em cada parcela (aos 190 e 350 m) resultou em 18 espécies distintas, sendo

apenas duas em comum, entre as duas altitudes: *Cryptocarya mandioccana* (que além da primeira posição aos 350 m, ocupou a segunda posição os 190 m) e *Sloanea guianensis* (que além da primeira posição aos 190 m, ocupou a quarta posição aos 350 m). E, ao considerarmos o volume, observamos que os valores diferiam significativamente entre as parcelas ( $p = 0,02$ ;  $t = 2,44$ ;  $gl = 198$ ), sendo maior aos 350 m (903,76  $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) de altitude do que aos 190 m (648,1  $m^3 \cdot ha^{-1}$ ).

As duas parcelas em estudo apresentaram valores significativamente distintos em relação à riqueza ( $p < 0,01$ ;  $t = 7,76$ ;  $gl = 198$ ), sendo que a floresta aos 190 m somou 48 espécies exclusivas e a floresta aos 350 m somou 100 espécies exclusivas. No total, as espécies exclusivas em cada área representaram 59% das espécies observadas e, constatamos (Tabela 2) um elevado número de espécies consideradas ameaçadas (36 espécies, correspondendo a 14% do total de espécies encontradas). Entre elas, podemos destacar *Macrotorus utriculatus* (Figura 1) e *Ocotea beyrichii* que são consideradas "Criticamente em Perigo" (Brasil 2008) e *Campomanesia laurifolia*, *Eugenia neoaustralis*, *Trichilia lepidota*, *Rudgea vellerea* (Figura 1) e *Virola bicuhyba* que são consideradas "Em Perigo" (Brasil 2008). *Ixora bracteolaris* (Figura 1) foi recoletada apenas após cerca de 130 anos depois de sua descrição (Müller Argoviensis 1875), possibilitando as primeiras informações de sua fenologia publicados a partir de materiais por nós coletados, na área de estudo (Delprete 2008). Ainda, observamos três espécies inéditas: *Miconia* sp., uma nova Melastomataceae (R. Godemberg, informação pessoal); *Maytenus* sp.2 (Figura 1), uma nova Celastraceae (R. Carvalho-Okano, informação pessoal) e *Calyptanthes ubatubana*, uma nova Myrtaceae (Sobral et al., dados não publicados).

## Discussão

Na região serrana do litoral norte paulista, a vegetação da Mata Atlântica comporta expressiva diversidade, sendo possível observar diferenças em sua estrutura, composição de espécies e riqueza entre áreas próximas entre si (menos que 1 km), situadas em diferentes cotas altitudinais.

Nossos resultados indicam que a diversidade é maior próximo à região intermediária em altitude (350 m) nas montanhas relativamente baixas desta região do sudeste brasileiro (até cerca de 1.000 m), tal como observado para montanhas de altitude semelhantes e igualmente frequentemente encobertas por nuvens, na Ásia (Proctor et al. 1988). Entretanto, Proctor et al. (1988) realizaram análises em um gradiente

**Tabela 2.** Espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, localizada no PLOT G (190 m) e PLOT I (350 m), Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP, Brasil.

**Table 2.** Species listed as endangered in the State of São Paulo, located in G PLOT (190 m) and PLOT I (350 m), Serra do Mar State Park, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP, Brazil.

Espécie	Família	PLOT I	PLOT G	BR	IUCN	SMA 08
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Arecaceae	x	x		LR	
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	x	x	VU		VU
<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	Arecaceae	x	x		LR	
<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	Burseraceae	x	0			VU
<i>Terminalia januarensis</i> DC.	Combretaceae	x	x		VU	
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	x	0	VU		VU
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae-Caesalpinioideae	x	x			QA
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	Fabaceae-Caesalpinioideae	x	x		LR	
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae-Faboideae	0	x		DD	QA
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	Fabaceae-Faboideae	x	x			QA
<i>Inga grazielae</i> (Vinha) T.D.Penn.	Fabaceae-Mimosoideae	0	x		VU	
<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	Lacistemataceae	0	x		DD	
<i>Ocotea beyrichii</i> (Nees) Mez	Lauraceae	0	x			CR
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	x	0	VU		
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	Lauraceae	0	x			VU
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	x	x			QA
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	0	x		VU	QA
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Meliaceae	x	0		EM	
<i>Macrotorus utriculatus</i> Perkins	Monnimiaceae	x	0	VU		CR
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	Monnimiaceae	x	0		LR	
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	x	x			QA
<i>Ficus</i> cf. <i>hirsuta</i> Schott	Moraceae	0	x		LR	
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Myristicaceae	x	x		EM	
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Myrtaceae	x	x		EM	
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Myrtaceae	x	0			VU
<i>Eugenia neoaustralis</i> Sobral	Myrtaceae	x	x		EM	
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	Myrtaceae	x	x		VU	
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Myrtaceae	0	x		VU	
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	0	x		LR	
<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	Myrtaceae	x	x			VU
<i>Rudgea vellerea</i> Müll.Arg.	Rubiaceae	x	x	EM		
<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer	Salicaceae	x	0		DD	
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	Sapotaceae	x	x		LR	
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler ex Miq.	Sapotaceae	x	0		LR	
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	Sapotaceae	x	0		LR	
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	Sapotaceae	x	x		LR	

maior, sendo que as áreas mais ricas foram aquelas em altitudes um pouco maiores (480-540 m). Aumentos de densidade nem sempre correspondem a aumentos de diversidade, sendo que o aumento da densidade com o aumento da altitude, observado por nós, está em acordo com os resultados geralmente encontrados, ao longo de gradientes altitudinais, nas florestas tropicais ao redor do mundo (Proctor et al. 1988, Rodrigues et al. 1989, Lieberman et al. 1996, Pendry & Proctor 1997, Moreno et al. 2003).

Apesar das diferenças florísticas existentes entre as áreas por nós estudadas, apenas uma minoria de famílias e gêneros indicadores apresentou os padrões evidenciados para a Mata Atlântica em relação

à elevação em altitude (Oliveira Filho & Fontes 2000), ou seja, apenas para Meliaceae detectamos menos espécies para a altitude maior, enquanto para Erythroxylaceae, Myrsinaceae, Vochysiaceae e, especialmente, Monimiaceae observamos mais espécies para a altitude maior, tal como para *Mollinedia*, *Rapanea* (~*Myrsine*) e, especialmente, *Miconia*. Portanto, o padrão indicado (Oliveira Filho & Fontes 2000) não é tão generalizado, podendo ser necessária uma maior amplitude de variação altitudinal para sua ocorrência ou a diversificação das famílias e gêneros indicadores ocorre entre regiões geográficas distintas.



**Figura 1.** a) *Ixora bracteolaris* Müll.Arg. (Rubiaceae), b) *Rudgea vellerea* Müll.Arg. (Rubiaceae), c) *Macrotorus utriculatus* (Mart.) Perkins (Monimiaceae), d) *Maytenus* sp.2 (Celastraceae) do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP, Brasil.

**Figure 1.** a) *Ixora bracteolaris* Müll.Arg. (Rubiaceae), b) *Rudgea vellerea* Müll.Arg. (Rubiaceae), c) *Macrotorus utriculatus* (Mart.) Perkins (Monimiaceae), d) *Maytenus* sp.2 (Celastraceae) from the State Park Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP, Brazil.

Estando situada a mais de 20° de latitude, surpreendentemente a riqueza por nós observada aos 350 m foi a maior já observada até o momento (Tabela 3), na Mata Atlântica brasileira, considerando critérios semelhantes de inclusão (Silva & Leitão Filho 1982, Leitão Filho et al. 1993, Melo & Mantovani 1994, Melo et al. 1998, Sanches et al. 1999, Ivanauskas et al. 2001, Sztzman & Rodrigues 2002, Moreno et al. 2003, Gomes et al. 2005). Embora, riquezas excessionalmente elevadas tenham sido encontradas em outros sítios, da Mata Atlântica, a metodologia diferiu da empregada por nós, tais como em Linhares - ES (Peixoto & Gentry 1990), Morro Grande - SP e arredores (Bernacci et al. 2006; Catharino et al. 2006) e Serra do Conduru - BA (Martini et al. 2007), não possibilitando uma comparação direta. O número de espécies arbóreas com DAP igual ou maior que 10 cm que encontramos em cada uma das parcelas de 1 ha foi inferior a 200 espécies, tal como tem sido observado na Floresta Atlântica em São Paulo, sendo, contudo, notadamente aquele aos 350 m de altitude (172 espécies), superior à de vários sítios da Floresta Amazônica (Tabarelli & Mantovani 1999).

A precipitação pluviométrica média anual em Ubatuba é umas das mais elevadas (2.600 mm), sendo superior a de inúmeras regiões em latitudes mais baixas, no domínio da Mata Atlântica, e muito próxima àquela encontrada em florestas com as maiores riquezas de

epífitas, ervas, lianas, arbustos e pequenas árvores (2.980-7.470 mm), ao mesmo tempo em que o estoque de nitrogênio no solo, na área estudada (2-2,5 g.kg<sup>-1</sup>) se situa entre aqueles característicos de solos com níveis altos ou intermediários de fertilidade (1,3-8 g.kg<sup>-1</sup>), igualmente outro fator considerado importante para a determinação da riqueza de espécies vegetais (Tabarelli & Mantovani 1999). Ou seja, as relativas fertilidade do solo e elevada precipitação pluviométrica ocorrentes nas nossas áreas de estudo podem ser fatores que auxiliam a explicar a grande riqueza observada, embora fosse esperada diversidade não muito elevada, em função da latitude em que se distribuem (Gentry 1988, Gvish 1999, Tabarelli & Mantovani 1999). Mas, embora se possa considerar a existência de tendências gerais de maior diversidade em locais de maior precipitação, existem exemplos que não se ajustam exatamente ao esperado, sendo que outras áreas da Mata Atlântica com diversidade excepcional (ex. Linhares - ES, Peixoto & Gentry 1990; e Serra do Conduru - BA, Martini et al. 2007) têm precipitação média anual (1.403 e 1.800-2.200 mm, respectivamente) inferior à de Ubatuba. A frequente presença de nuvens e a consequente elevada umidade atmosférica (Gvish 1999) é outro fator que pode estar associado à grande diversidade observada em Ubatuba.

**Tabela 3.** Lista dos trabalhos analisados na comparação de riqueza sobre o domínio de Floresta Ombrófila Densa Atlântica no Estado de São Paulo.

**Table 3.** List of papers used in the comparison of species richness within the Atlantic Rain Forest Domain in São Paulo State.

Referências	Município /UF	N.sp	H'
Presente estudo PLOT I	Ubatuba/SP	203	4,33
Ivanauskas et al. (2001)	Pariquera-Açu/SP	183	4,13
Melo et al. (1998)	Jureia-Itatins/SP	178	4,19
Presente estudo PLOT G	Ubatuba/SP	151	3,95
Leitão Filho (1993)	Cubatão/SP	145	4,31
Sztutman & Rodrigues (2002)	Pariquera-Açu/SP	144	4,06
Silva e Leitão-Filho (1982)	Ubatuba/SP	123	4,07
Sanchez et al. (1999)	Ubatuba/SP	120	4,07

Diferenças na fertilidade do solo foram observadas entre os 0 e 1.000 m, em Ubatuba, sendo que os solos entre 150 e 400 m foram aqueles que se mostraram, no geral, mais férteis (Martins 2010). Aos 350 m, a amplitude de variação de altitude, com aclives e declives, é maior do que aos 190 m, contribuindo para aumentar a heterogeneidade ambiental, que é outro fator que pode estar associado à diversidade (Oliveira & Mori 1999, Webb & Peart 2000), podendo ser a explicação para a maior diversidade observada aos 350 m, em relação aos 190 m. Em conjunto às variações de estrutura e composição, em função de variações altitudinais, a maior diversidade de espécies arbóreas corresponder àquela de altitudes intermediárias, é fato observado em diferentes montanhas de diferentes altitudes e continentes (Klein 1980, Proctor et al. 1988, Lieberman et al. 1996, Zhao et al. 2005, Grytnes & Beaman 2006). A justificativa indicada para tal tipo de evento tem sido a ocorrência, no meio da encosta, de espécies de ambos extremos, ou seja, a ocorrência no meio da encosta de um bom número espécies que ocorrem na região do sopé e de espécies que ocorrem no cume. Portanto, a região do meio da encosta possuiria características intermediárias que seriam favoráveis à sobrevivência e desenvolvimento de um maior número de espécies do que aquele que pode ocorrer em cada um dos extremos. Esta condição mais favorável, na região mais próxima do meio da encosta, ou seja, aos 350 m, pode ser evidenciada, além do número de espécies significativamente maior, pelo número significativamente maior de indivíduos, bem como pelo volume significativamente maior alcançado pela comunidade de árvores, em relação àquela dos 190 m. A comparação, incluindo a parcela mais próxima, aos 375 m (parcela J - Rochelle et al. 2011), apontou que ambas são as áreas mais ricas em espécies, na floresta submontana (Joly et al. 2011), existindo 127 espécies em comum, entre as duas altitudes.

Considerando-se a parcela H (aos 208 m – Ramos et al. 2011), próxima àquela aos 190 m, foram constatadas 101 espécies em comum, que é um valor próximo ao observado entre os 190 e 350 m (103 espécies), bem como entre os 350 e os 208 m (98 espécies). No geral, ocorreu um número maior de espécies em comum entre a área com maior riqueza (350 m), do que ao da área de menor diversidade (aos 190 m) em relação a todas as outras áreas nas diferentes cotas altitudinais, à exceção daquela aos 105 m (parcela F - Ramos et al. 2011), entre as quais o inverso foi observado e aquela aos 73 m (parcela E – Campos et al. 2011), entre as quais foi observado o mesmo número de espécies em comum (90 espécies), tanto em relação aos 190 como aos 350 m. Respectivamente às áreas aos 56 (Campos et al. 2011), 46 (Assis et al. 2011), 1.020 e 1.025 (Pereira et al. 2011) e 10 m (Assis et al. 2011), foram observadas 93,

88, 64, 58 e 39 espécies em comum com a área aos 350 m, enquanto foram observadas 85, 87, 53, 52 e 28 espécies em comum com a área aos 190 m. Entre a área aos 105 m (parcela F - Ramos et al. 2011), ocorreram 65 espécies em comum com a área aos 190 m e apenas 55 espécies em comum com aquela aos 350 m, sendo importante destacar que além da maior proximidade entre as áreas aos 105 e 190 m, do que entre as aos 105 e 350 m, a área aos 105 m é a mais antropizada entre aquelas estudadas no âmbito do projeto Biota Gradiente Funcional (FAPESP 03/12595-7 – Joly et al. 2008, 2011), sendo que segundo moradores antigos, a área foi explorada há cerca de 40 anos para a retirada seletiva de madeira da árvore urucurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão, Phyllanthaceae), entre outras. Portanto, o número menor de espécies em comum entre a área aos 350 m e aquela antropizada (105 m) e maior número de espécies em comum com as outras áreas são outras evidências das boas condições reinantes aos 350 m.

Além da grande diversidade de espécies arbóreas encontrada em cada uma das altitudes (aos 190 e 350 m), muitas espécies foram observadas em apenas uma das altitudes, sendo, igualmente, observado um grande número de espécies ameaçadas de extinção. Considerando-se conjuntamente as duas parcelas estudadas (2 ha), a riqueza (252 espécies) foi maior do que em 10 ha, em Carlos Botelho (215 espécies – Souza et al. 2006). A grande ocorrência de espécies raras, pouco abundantes e pouco frequentes nesta região contribui para a grande diferença florística entre as áreas. Adicionalmente aos fatores ambientais, interações biológicas (polinização, dispersão, predação, doenças) podem ter papel relevante para determinar a diversidade em uma área, sendo que perdas em uma comunidade biótica (tal como entre os dispersores) tendem a levar ao empobrecimento de outras comunidades (tal como das árvores dispersas – Silva & Tabarelli 2000). Grandes áreas protegidas, tal como é o caso do Parque Estadual da Serra do Mar, têm condições de garantir a sobrevivência de um grande conjunto de organismos, incluindo mamíferos de grande porte e espécies raras da fauna e flora (Conservation International do Brasil 2000), sendo que perdas de diversidade, tal como entre as árvores podem ser percebidas apenas depois de longa data (Metzger et al. 2009). A restauração e restabelecimento de florestas com grande diversidade embora sejam possíveis, envolvem altos custos, além de pré-condições adequadas, tal como fonte de sementes e diversidade na paisagem circundante (Rodrigues et al. 2009), ou seja, envolvem a necessidade da própria conservação de áreas com grande biodiversidade.

## Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido como parte do projeto BIOTA - FAPESP “Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar” (FAPESP 03/12595-7), coordenado pelo terceiro autor (Joly) e pelo Dr. Luiz Antonio Martinelli (CENA/USP). Agradecemos ao Instituto Florestal de São Paulo pelas autorizações de coleta concedidas, ao Sr. Oswaldo Alves dos Santos e a Fábios José Benedetti, pelo inestimável apoio nas atividades de campo, e aos taxonomistas Ângela B. Martins e Renato Goldenberg (Melastomataceae), Ariane Luna Peixoto (Monnimiaceae), Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), Fiorela Mazine e Marcos Sobral (Myrtaceae), Marcelo A. Pinho-Ferreira e Sigrid L. Jung-Mendaçoli (Rubiaceae), João Batista Baitelo e Tiago D. M. Barbosa (Lauraceae), Edson Dias e Jorge Y. Tamashiro (Fabaceae), Julio A. Lombardi e Rita Carvalho-Okano (Celastraceae), João Semir (Asteraceae) e Marco A. Assis (Bignoniaceae), pelo auxílio com as nossas identificações.

## Referências Bibliográficas

- AIBA, S. & KITAYAMA, K. 1999. Structure, composition and species diversity in an altitude substrate matrix of rain forest tree communities on Mount Kinabalu, Borneo. *Plant ecol.* 140(2):139-157. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1009710618040>
- AIBA, S., KITAYAMA, K. & TAKYU, M. 2004. Habitat associations with topography and canopy structure of tree species in a montane forest on Mount Kinabalu, Borneo. *Plant ecol.* 174(1):147-161. <http://dx.doi.org/10.1023/B:VEGE.0000046059.92806.49>
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP - APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. j. Linn. Soc.* 141(4):399-436. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1095-8339.2003.t01-1-00158.x>
- ASSIS, M.A. 1999. Florística e Caracterização das Comunidades Vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba - SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- ASSIS, M.A., PRATA, E.M.B; PEDRONI, F., SANCHEZ, M., EISENLOHR, P.V., MARTINS, F.R., SANTOS, F.A.M., TAMASHIRO, J.Y., ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., PICCOLO, M.C., MARTINS, S.C.; CAMARGO, P.B., CARMO, J.B., SIMÕES, E., MARTINELLI, L.A. & JOLY, C.A. 2011. Florestas de Restinga e de Terras Baixas na Planície Costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. *Biota Neotrop.* 11(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?article+bn02111022011>
- AYRES, M., AYRES JUNIOR, M., AYRES, D.L. & SANTOS, A.S. 2000. BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Manirauá/CNPq, Belém.
- BARBOSA, J.P.M. 2006. Utilização de método de interpolação para análise e espacialização de dados climáticos: o SIG como ferramenta. *Cam. Geog.* 9 (17):85-96.
- BERNACCI, L.C., FRANCO, G.A.D.C., ÁRBOCZ, G.F., CATHARINO, E.L.M., DURIGAN, G. & METZGER, J.P. 2006. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). *Rev. Inst. Florest.* 18(1):121-166.
- BIODIVERSITAS. 2008. Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Brasil. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/florabr/grupo3fim.asp>. (último acesso em 28/04/2011).
- BRASIL. 2008. Secretaria do Meio Ambiente - SMA. Resolução SMA 08: Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Brasília, DF, 31 jan. 2008.
- CAMPOS, M.C.R., TAMASHIRO, J.Y., ASSIS, M.A. & JOLY, C.A. 2011. Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 11(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?inventory+bn02311022011>
- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA FILHO, A.T., VANDEN BERG, E., FONTES, M.A.L., VILELA, E.A., MARQUES, J.J.G.S.M. & CARVALHO, W.A.C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma Floresta Ombrófila Alto-Montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 19(1):91-109. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000100010>
- CATHARINO, E.L.M., BERNACCI, L.C., FRANCO, G.A.D.C., DURIGAN, G. & METZGER, J.P. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotrop.* 6(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/fullpaper?bn00306022006-pt> (último acesso 28/04/2011).
- CESAR, O. & MONTEIRO, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta sobre a restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar) município de Ubatuba, SP. *Naturalia* 20(1):21-35.
- CIELO FILHO, R., GNERI, M.A. & MARTINS, F.R. 2007. Position on slope, disturbance, and tree species coexistence in a Seasonal Semideciduous Forest in SE Brazil. *Plant ecol.* 190(2):189-203. <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-006-9200-x>
- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-MG. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília.
- DELPRETE, P.G. 2008. *Ixora*. In Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, T.S. Melhem & A.M. Giulietti, coords.). Instituto de Botânica, São Paulo, v.5, p.354-358.
- FURLAN, A., MONTEIRO R., CESAR, O. & TIMONI J.L. 1990. Estudos Florísticos das Matas de Restinga de Picinguaba, SP. *Publ. ACIESP* 71(3):220-227.
- GARCIA, J.P.M. 1995. Análise geomorfológica e distribuição espacial da vegetação na planície litorânea de Picinguaba (Ubatuba - SP). Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gar.* 75(1):1-34. <http://dx.doi.org/10.2307/2399464>
- GOMES, E.P.C., FISCH, S.T.V. & MANTOVANI, W. 2005. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 19(3):451-464. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000300005>
- GRYTNES, J.A. & BEAMAN, J.H. 2006. Elevational species richness patterns for vascular plants on Mount Kinabalu, Borneo. *J. Biogeogr.* 33(10):1838-1849. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01554.x>
- GUEDES-BRUNI, R.R. & LIMA, H.C. 1997. Mountain ranges of Rio de Janeiro, South-eastern Brazil. In *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation* (S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton, eds.). WWF/IUCN, Cambridge, v.3, p.376-380.
- GVINISH, T.J. 1999. On the causes of gradients in tropical tree diversity. *J. Ecol.* 87(2):193-210. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2745.1999.00333.x>
- INSTITUTO FLORESTAL. Parque Estadual da Serra do Mar: Núcleo Picinguaba - floresta e mar. <http://www.iflorestsp.br/picinguaba.htm> (último acesso em 28/04/2011).
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org> (último acesso em 30/11/2009).
- IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de Floresta Atlântica no Estado de São Paulo. *Braz. J. Ecol.* 1/2(1):71-81.
- IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. 2001. Levantamento florístico de um trecho de Floresta Atlântica em Pariqueira-Açu, SP. *Naturalia* 26(1):97-129.
- JOLY, C.A., AIDAR, M.P.M., KLINK, C.A., McGRAPH, D.G., MOREIRA, A.G., MOUTINHO, P., NEPSTAD, D.C., OLIVEIRA, A.A., POTT, A. & SAMPAIO, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Cienc. Cult.* 51(5/6):331-348.
- JOLY, C.A., ASSIS, M.A., BERNACCI, L.C., TAMASHIRO, J.Y., CAMPOS, M.C.R., GOMES, J.A.M.A., SANCHEZ, M., SANTOS, F.A.M., PEDRONI, F., PEREIRA, L.S., PADGURSCHI, M.C., PRATA, E.M.B., RAMOS, E., TORRES, R.B., ROCHELLE, A.L.C., MARTINS, F.R., ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., MARTINELLI, L.A., CAMARGO, P.B., SIMÕES, E., VILLANI, J.P. & BELINELLO, R. 2011. Florística e fitossociologia do componente arbóreo da Mata Atlântica ao longo do gradiente altitudinal dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia/PESM, do sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 11(2): no prelo.

- JOLY, C.A., MARTINELLI, L.A., ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., TAMASHIRO, J.Y., AIDAR, M.P.M., CAMARGO, P.B., ASSIS, M.A., BERNACCI, L.C. & DURIGAN, G. 2008. As Parcelas Permanentes do Projeto Temático Biota Gradiente Funcional: Composição Florística, Estrutura e Funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, Estado de São Paulo, Brasil. In Experiências de monitoramento no Bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes (C.R. Sanquetta, org.) RedeMAP - Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Mata Atlântica e Pampa/Funpar, Curitiba, p.109-148.
- KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 32(32): 164-369.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica, Cidade do México.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Inst. Pesqui. Estud. Florest.* 35(1):41-46.
- LEITÃO FILHO, H.F., PAGANO, S.N., CESAR, O., TIMONI, J.L. & RUEDA, J.J. 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. Universidade Estadual Paulista/Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LEITE, P. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In Geografia do Brasil: região Sul. IBGE, Rio de Janeiro, v.2, p.113-150.
- LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D., HARTSHORN, G. & PERALTA, R. 1985. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *J. Ecol.* 73(2):505-516. <http://dx.doi.org/10.2307/2260490>
- LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M., PERALTA, R. & HARTSHORN, G.S. 1996. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. *J. Ecol.* 84(2):137-152. <http://dx.doi.org/10.2307/2261350>
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University, New Jersey.
- MARTINI, A.M.Z., FIASCHI, P., AMORIM, A.M. & PAIXÃO, J.L. 2007. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. *Biodivers. Conserv.* 16(11):3111-3128. <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-007-9166-6>
- MARTINS, S.C. 2010. Caracterização dos solos e serapilheira ao longo do gradiente altitudinal da Mata Atlântica, Estado de São Paulo. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MARTINS, V.S., SILVA, N.R.S., SOUZA, A.L. & MEIRA NETO, J.A.A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Sci. For.* 64(1):172-181.
- MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. & KINOSHITA, L.S. 2008. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Rev. Bras. Bot.* 31(4):559-574. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042008000400003>
- MELO, M.M.R.F. & MANTOVANI, W. 1994. Composição florística e estrutura de trecho de Mata Atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Canaanéia, SP, Brasil). *Bol. Inst. Bot.* 9(1):107-158.
- MELO, M.M.R.F., OLIVEIRA, R.J., ROSSI, L., MAMEDE, M.C.H. & CORDEIRO, I. 1998. Fitossociologia de trecho de Mata Atlântica na Planície do Rio Verde, Estação Ecológica de Juréia, Itatins, SP, Brasil. *Publ. ACIESP* 104(2): 49-56.
- METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., DIXO, M., BERNACCI, L.C., RIBEIRO, M.C. & TEIXEIRA, A.M.G. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biol. Conserv.* 142(6):1166-1177. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.033>
- MONTEIRO, E.A. & FISCH, S.T.V. 2005. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart. e *B. hatschbachii* Noblick ex A.Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). *Biota Neotrop.* 5(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/fullpaper?bn00505022005+pt> (último acesso em 28/04/2011)
- MORELLATO, L.P.C. 2000. The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b):786-792. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00618.x>
- MORENO, M.R., NASCIMENTO, M.T. & KURTZ, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé. *RJ. Acta Bot. Bras.* 17(3):371-386.
- MORI, S.A., BOOM, B.M. & PRANCE, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of Eastern Brazilian Coastal Forest tree species. *Brittonia* 33(2):233-245. <http://dx.doi.org/10.2307/2806330>
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- MÜLLER ARGOVENSIS, J. 1875. Rubiaceae brasilienses novae. *Flora* 58(29):449-464.
- ODLAND, A. & BIRKS, H.J.B. 1999. The altitudinal gradient of vascular plant richness in Aurland, western Norway. *Ecography* 22(5):548-566.
- OLIVEIRA, A.A. & MORI, S.A. 1999. A central Amazonian terra firme Forest. I: high tree species richness on poor soils. *Biodivers. Conserv.* 8(9):1219-1244. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1008908615271>
- OLIVEIRA FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. 1998. Effects of canopy gaps, topography, and soils on the distribution of woody species in a Central Brazilian deciduous dry forest. *Biotropica* 30(3):362-375. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.1998.tb00071.x>
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b):793-810. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x>
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. & GAVILANES, M.L. 1994. Effects of soil and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 10(4):483-508. <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467400008178>
- PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Rev. Bras. Bot.* 13(1):19-25.
- PENDRY, C.A. & PROCTOR, J. 1997. Altitudinal zonation of rain forest on Bukit Belalong, Brunei: soils, forest structure and floristic. *J. Trop. Ecol.* 13(2):221-241. <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467400010427>
- PEREIRA, L.S., PADGURSCHI, M.C.G., TAMASHIRO, J.Y. & JOLY, C.A. 2011. Composição florística e estrutura fitossociológica em dois trechos da floresta ombrófila densa montana do Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Santa Virgínia, São Luiz do Paraitinga - SP). *Biota Neotrop.* 11(2): no prelo.
- PROCTOR, J., LEE, Y.F., LANGLEY, A.M., MUNRO, W.R.C. & NELSON, T. 1988. Ecological studies on Gunung Silam, a small ultrabasic mountain in Sabah, Malaysia. *J. ecol.* 76(2):320-340. <http://dx.doi.org/10.2307/2260596>
- RAMOS, E; TORRES, R.B., VEIGA, R.F.A. & JOLY, C.A. 2011. Estudo do componente arbóreo de trechos da Floresta Ombrófila Densa Submontana em Ubatuba (SP). *Biota Neotrop.* 11(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?inventory+bn02411022011>
- ROCHELLE, A.L.C., CIELO FILHO, R. & MARTINS, F.R. 2011. Fitossociologia da comunidade arbórea de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba, SP. *Biota Neotrop.* 11(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?inventory+bn02711022011>
- RODRIGUES, R.R., LIMA, R.A., GANDOLFI, S. & NAVE, A.G. 2009. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biol. Conserv.* 142(6):1242-1251. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2008.12.008>
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, C.A. & LEITÃO FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Rev. Brasil. Bot.* 12(1/2):71-89.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio* 119(2):155-164. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00045595>

- SANCHEZ, M. 2001. Composição Florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SANCHEZ, M., PEDRONI, F., LEITÃO FILHO, H.F. & CÉSAR, O. 1999. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Pinguaba. Ubatuba. SP. Rev. Bras. Bot. 22(1):31-42. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84041999000100006>
- SCUDELLER, V.S., MARTINS, F.R. & SHEPHERD, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. Plant Ecol. 152(2):185-199. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1011494228661>
- SILVA, A.F. & LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no Município de Ubatuba - SP. Rev. Bras. Bot. 5(1/2):43-52.
- SILVA, J.M.C. & TABARELLI, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. Nature 404(6773):72-74. <http://dx.doi.org/10.1038/35003563>
- SHEPHERD, G.J. 1995. FITOPAC 1: manual do usuário. Departamento de Botânica, Instituto de Biologia - UNICAMP, Campinas.
- SOUZA, V.C., DUARTE, A.R., COUTINHO, A.P.S., SAMPAIO, D., BREIER, T.B., UDULUTSCH, R.G., RANDO, J.G., FERREIRA, M.A.P., OLIVEIRA, A.A., SEMIR, J., DURIGAN, G. & RODRIGUES, R.R. 2006. Flora In Rodrigues, R.R. (coord.) 4º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes. Laboratório de Ecologia e Restauração Floresta, Piracicaba. <http://www.lerf.esalq.usp.br/old/parcelas/relatorio2005/partelIII.pdf> (último acesso em 28/04/2011).
- SRUATEK, M. & KOLBEK, J. 1994. Vegetation structure along the altitudinal gradient at the treeline of Mount Paektu, North Korea. Ecol. Res. 9(3):303-310. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02348416>
- SZTUTMAN, M. & RODRIGUES, R.R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Paríquera-Açu. SP. Rev. Bras. Bot. 25(2):161-176. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042002000200005>
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). Rev. Bras. Bot. 22(2):217-223.
- TAKYU, M., AIBA, S. & KITAYAMA, K. 2002a. Effects of topography on tropical lower montane forests under different geological conditions on Mount Kinabalu, Borneo. Plant Ecol. 159(1):35-49. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1015512400074>
- TAKYU, M., AIBA, S. & KITAYAMA, K. 2002b. Beta-diversity and changes in population structure along topographical gradients on different geological substrates in tropical montane forests on Mount Kinabalu, Borneo. Sabah Parks Nat. J. 5(1):165-218.
- THOMAS, L.D. 1998. Floração e frutificação de algumas espécies de Mata Atlântica. Publ. ACIESP 104(2):135-141.
- TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & KINOSHITA, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. Rev. Bras. Bot. 20(1):41-49.
- VELOSO, P.H., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- YAMAKURA, T., KANZAKI, M., ITOH, A., OHKUBO, T., OGINO, K., CHAI, E.O.K., LEE, H.S. & ASHTON, P.S. 1995. Topography of a large-scale research plot established within a tropical rain forest at Lambir, Sarawak. Tropics 5(1/2):41-56. <http://dx.doi.org/10.3759/tropics.5.41>
- TROPICOS. <http://www.tropicos.org/Home.aspx> (último acesso em 28/04/2011).
- WEBB, C.O. & PEART, D.R. 2000. Habitat associations of trees and seedlings in a Bornean rain forest. J. Ecol. 88(3):464-478. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2745.2000.00462.x>
- WORLD CHECKLIST OF SELECTED PLANT FAMILIES. <http://apps.kew.org/wcsp/qsearch.do> (último acesso em 28/04/2011).
- WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. (coords.). 2002. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP/HUCITEC, São Paulo, v.2.
- WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., GIULIETTI, A.M. & MELHEM, T.S. (coords.) 2003. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. RiMA, São Paulo, v.3.
- WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., GIULIETTI, A.M. & MELHEM, T.S. (coords.) 2005. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. RiMA, São Paulo, v.4.
- WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S. & GIULIETTI, A.M. (coords.) 2007. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, v.5.
- WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S., GIULIETTI, A.M. & Martins, S.E. (coords.) 2009. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica/FAPESP, São Paulo, v.6.
- WHITTAKER, R.J., WILLIS, K.J. & FIELD, R. 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. J. Biogeogr. 28(4):453-470. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2699.2001.00563.x>
- ZAR, J.H. 1999. Bioestatistical Analysis. 4<sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- ZHAO, C.-M., CHEN, W.-L., TIAN, Z.-Q. & XIE, Z.-Q. 2005. Altitudinal pattern of plant species diversity in Shennongjia Mountains, Central China. J. Integr. Plant Biol. 47(12):1431-1449. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7909.2005.00164.x>

Recebido em 05/03/2010

Versão reformulada recebida em 30/04/2011

Publicado em 27/05/2011