



Composição e estrutura arbórea em floresta estacional semidecidual no Espinhaço Meridional (Serra do Cipó, MG)¹

Tree composition and structure of a semideciduous forest in the Meridional Espinhaço (Serra do Cipó, MG)

Matheus Fortes Santos^{2,3}, Herbert Serafim² & Paulo Takeo Sano²

Resumo

Estudos florísticos e fitossociológicos têm sido feitos em áreas de Mata Atlântica, sendo parte desses em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual. Entretanto, no cômputo geral, as florestas na Serra do Espinhaço têm sido pouco estudadas. Este trabalho objetiva descrever e analisar a composição e estrutura de espécies arbóreas de uma área de Floresta Estacional Semidecidual na face leste da Serra do Cipó, porção meridional da Serra do Espinhaço (MG). O método de ponto-quadrante foi utilizado para estudo fitossociológico, sendo o levantamento florístico total incrementado por coletas não-sistemizadas. Foram calculados: área basal total, densidade, frequência e dominância relativas, além do índice de valor de importância. O levantamento florístico total registrou 280 espécies, número que destaca a riqueza da área, cuja maior afinidade florística é com outras áreas florestais localizadas nas bacias dos Rios Doce e Paraíba do Sul. Os parâmetros fitossociológicos destacam a predominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais, o que, assim como os valores estruturais, caracteriza um estágio secundário inicial a intermediário de regeneração. Os dados deste trabalho realçam a importância da preservação das florestas estacionais da Mata Atlântica e, particularmente, de áreas florestais na porção leste do Espinhaço.

Palavras-chave: conservação, fitossociologia, florística, Mata Atlântica, Campo Rupestre.

Abstract

Floristic and phytosociological studies have been carried out in the Atlantic Forest, part of them in fragments of Semideciduous Forests. However, in the overall, the forests in the Espinhaço Range have been poorly studied. The aim here was to survey and analyze the tree species composition and structure of an area of seasonal forest on the eastern edge of the Serra do Cipó, on the meridional portion of the Espinhaço Range (MG). The quadrant-point method was used for phytosociological sampling and the total floristic surveying was increased by non-systematic collection. Besides the importance value index, the total basal area and the relative values of density, frequency and dominance were calculated. The total floristic survey registered 280 species, thereby emphasizing the richness of the area which has some similarity with forest areas located in the Doce and Paraíba do Sul basins. The phytosociological parameters showed the predominance of pioneers and initial successional species which, as well as the structure-values, indicated a forest in the initial to intermediate state of regeneration. The data of this work highlighted the importance of conservation of the semideciduous forests of the Atlantic Forest, particularly in the eastern edge of the Espinhaço Range.

Key words: conservation, phytosociology, floristic, Atlantic Forest, Campo Rupestre.

Introdução

Os estudos florísticos e fitossociológicos realizados nos neotrópicos têm construído uma importante base de dados sobre a composição e a estrutura de suas diversas formações vegetacionais. No domínio da Mata Atlântica, cuja distribuição original ocupava cerca de 12% da porção centro-

leste do Brasil, além de uma pequena área na Argentina e no Paraguai, numerosos estudos têm discutido a florística e a fitossociologia de suas fitofisionomias (Martins 1991; Tabarelli & Mantovani 1999; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005; Pereira *et al.* 2007; Kamino *et al.* 2008, entre outros).

Este artigo possui material adicional em sua versão eletrônica.

¹ Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² Universidade de São Paulo, Depto. Botânica, Lab. Sistemática Vegetal, R. do Matão 277, 05508-090, São Paulo, SP, Brasil

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

Parte desses estudos tem sido feita em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, formação florestal fortemente atingida pela ação antrópica, cujos remanescentes são em sua maioria pequenos, esparsos e bastante perturbados (Pereira *et al.* 2007; Pennington *et al.* 2009). Os estudos florísticos e fitossociológicos realizados, além de somarem ao conhecimento da composição e da estrutura dessa formação (*e.g.*, Oliveira-Filho *et al.* 2004), fornecem informações valiosas para o desenvolvimento de projetos de manejo e recuperação de áreas impactadas.

Porém, no cômputo total dos trabalhos, nota-se uma baixa representatividade de estudos sobre composição e estrutura das florestas estacionais inseridas na Serra do Espinhaço, o que representada uma significativa lacuna para o conhecimento acerca da estrutura destas florestas e da flora brasileira. Estudos específicos sobre as florestas da região foram feitos por Campos (1995), Meguro *et al.* (1996), Oliveira-Filho *et al.* (2005) e Kamino *et al.* (2008). Apenas Campos (1995) e Meguro *et al.* (1996) abordaram aspectos quantitativos da vegetação arbórea.

Tal falta de estudos ocorre a despeito da grande importância dessas florestas nos âmbitos fitogeográfico e florístico (Kamino *et al.* 2008). Isso porque a Serra do Espinhaço constitui a área limítrofe entre os domínios da Mata Atlântica e do Cerrado (IBGE 1993), dois *hotspots* neotropicais (Myers *et al.* 2000), e, segundo proposição de Oliveira-Filho (2006), compõe dois subdomínios fitogeográficos (“Espinhaço Norte” e “Espinhaço Sul”). Do ponto de vista florístico, apresenta grande diversidade e alto grau de endemismo de espécies em diferentes biomas (Giulietti *et al.* 1987). Nas florestas localizadas na encosta leste da Serra do Espinhaço, os estudos são quase inexistentes e pouco conhecimento se tem de sua flora (Ribeiro *et al.* 2009).

Diante de tal situação, este trabalho objetivou: 1) conhecer a composição florística arbórea de uma área de Floresta Estacional Semidecidual situada na face leste da Serra do Espinhaço (Serra do Cipó, MG); 2) conhecer, de maneira preliminar, a estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na mesma área; 3) discutir aspectos comuns e distintos da composição específica, da afinidade florística e da estrutura da comunidade arbórea da região em relação a estudos semelhantes na Mata Atlântica.

Material e Métodos

Área de estudo

Localmente conhecida como “Cabeça de Boi”, a área está sediada no distrito de Santana do Rio Preto, município de Itambé do Mato Dentro (MG), e está incluída na APA-Morro da Pedreira, que circunda todo o Parque Nacional da Serra do Cipó (PARNA-Cipó) (Fig. 1). O levantamento florístico, restrito às áreas florestais, foi efetuado entre as coordenadas 19°23'49,2"S–19°25'54,7"S e 43°24'05,8"W–43°25'58,3"W, ao longo da escarpa até a margem esquerda do Rio Preto, entre 700 e 1.000 m de altitude. Tal extensão totaliza aproximadamente de 400 ha de área, cuja maior parte é ocupada por áreas antropizadas. Em relação à Serra do Cipó, que é parte da Serra do Espinhaço Meridional (Saadi 1995), a área de estudo localiza-se especificamente em sua porção leste, na região da Serra da Cabeça de Boi, ao sul do cânion do Rio do Peixe (Gontijo 1993). Geologicamente, esta área é constituída pelos quartzitos da Formação Galho do Miguel (pertencente ao Supergrupo Espinhaço), que apresenta as maiores altitudes da região (Gontijo 1993).

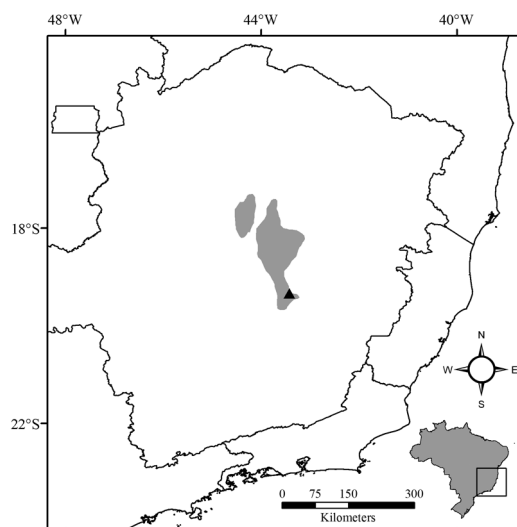


Figura 1 – Localização da área de estudo (triângulo preto) no estado de Minas Gerais. Em cinza, é mostrada a extensão aproximada da Serra do Espinhaço Meridional. As linhas contíguas delimitam os limites dos estados brasileiros.

Figure 1 – Localization of the study area (black triangle) in the Minas Gerais state. Gray area delineates the Meridional Espinhaço. The continuous lines delineate the Brazilian states.

O relevo da área é composto de uma escarpa constituída por litologia quartzítica, com direção aproximada de nordeste a sudoeste, com face à sudeste. O Rio Preto, pertencente à bacia do Rio Doce, drena a região, correndo paralelamente à escarpa. A altitude no alto da escarpa varia de aproximadamente 900 a 1.400 m e, já no nível de base local, o leito do Rio Preto, a altitude varia de aproximadamente 700 a 1.000 m. Assim como para toda Serra do Cipó, o clima é do tipo Cwb de Köppen (1948), com verões muito chuvosos e invernos secos, em que as médias anuais de temperatura e de precipitação são 21,4°C e 1.462 mm, respectivamente (Oliveira-Filho 2010). Exceto no auge da estação seca, ao menos no início do dia toda a escarpa fica coberta por névoa vinda do leste.

A vegetação da área, toda ela secundária, é inclusa no domínio da Mata Atlântica (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Ribeiro *et al.* 2009) e constituída predominantemente por Floresta Estacional Semidecidual baixo-montana (*sensu* Oliveira-Filho & Fontes 2000) e, ocasionalmente, matas ripárias. Estas áreas florestais ocorrem predominantemente sobre latossolos derivados de diques e/ou soleiras de rochas básicas, que ocupam falhas da litologia quartzítica, enquanto áreas de campo rupestre ocupam o topo da escarpa e afloramentos quartzíticos na margem direita do Rio Preto.

A maior parte da região onde se inclui a área selecionada para o estudo atualmente se encontra bastante impactada pela ação antrópica, que inclui fogo ocasional, corte raso para instalação de pastos e agricultura de subsistência, e corte seletivo para usos gerais. Entre as áreas de floresta secundária que se apresentam melhor preservadas, está o fragmento de cerca de 8 ha selecionado para o estudo fitossociológico onde, segundo o proprietário, o último corte raso ocorreu há cerca de 50 anos.

Amostragem

No levantamento florístico, considerou-se como critério a inclusão de indivíduos arbóreos com perímetro do tronco à altura do peito (PAP; cerca de 1,3 m do solo) igual ou superior a 15 cm. Foi utilizada a combinação de dois métodos: coletas não-sistemizadas e o método de amostragem de ponto-quadrante (Cottam & Curtis 1956; Martins 1991).

O estudo fitossociológico, realizado no maior (cerca de 8 ha) e melhor fragmento remanescente da região, foi embasado nos dados obtidos pela amostragem por ponto-quadrante. Tal método foi escolhido pela combinação de agilidade e acurácia

dos dados oferecida (Martins, 1991). Foram instalados 100 pontos-quadrantes (amostragem total de 400 árvores) no fragmento. Os pontos foram distribuídos em dois blocos contíguos, cada um com cinco transeções paralelas, perpendiculares à elevação do terreno, buscando amostrar a variação relacionada ao gradiente altitudinal. Cada transeção continha 10 pontos, que distavam 10 m entre si. Os espécimes com caule fendido desde a base foram incluídos quando ao menos um deles alcançasse o valor mínimo de inclusão, sendo o valor de cobertura do indivíduo igual a soma da área basal de cada caule. Indivíduos mortos foram contados (*i.e.*, não houve substituição pelo indivíduo vivo mais próximo do quadrante), mas não foram incluídos nas análises dos parâmetros fitossociológicos. Os indivíduos coletados nos pontos-quadrantes foram numerados, identificados e medidos quanto à altura, perímetro do caule e menor distância até o ponto.

O material botânico foi herborizado segundo técnicas convencionais, sendo o *voucher* incluído no Herbário SPF. As delimitações de família seguiram a proposta do APG III (2009) para Angiospermas e Smith *et al.* (2006) para Pteridófitas. As identificações foram feitas com base na literatura pertinente, comparação com materiais de herbário e posterior consulta a especialistas para confirmação. Os binômios utilizados para as espécies foram baseados em Forzza *et al.* (2010), exceto quando conflitantes com atualizações recentes (a partir de 2010) ou com a identificação feita pelos especialistas consultados.

Análise dos dados

Para a análise da similaridade florística, o levantamento foi comparado com outros 16 levantamentos em áreas de Mata Atlântica, em florestas estacionais em bacias hidrográficas adjacentes (Tab. 1). Para isso foi utilizado o Índice de Jaccard, sendo consideradas significativas as similaridades maiores que 25% (*sensu* Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Com as medidas efetuadas no levantamento fitossociológico, foram calculados os seguintes parâmetros para cada espécie amostrada: área basal total, densidade, frequência e dominância relativas, e o índice de valor de importância – IVI (Cottam & Curtis 1956; Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Martins 1991). Além disso, as espécies foram classificadas segundo o *status* de conservação proposto por Oliveira-Filho (2006) para verificar a frequência de ocorrência para Minas Gerais.

Tabela 1 – Levantamentos na Mata Atlântica comparados floristicamente com a área de estudo (Distrito de Santana do Rio Preto, Itambé do Mato Dentro, MG). Os levantamentos estão organizados em ordem decrescente de similaridade com a região de estudo. Legenda: UF=unidade federativa; B.=bacia; Lat.=latitude; Long.=longitude; Spp.=número de espécies; Sim.=índice de similaridade de Jaccard; R.=rio; FES=floresta estacional semidecidual; FOD=floresta ombrófila densa; a=aluvial; tb=terras baixas; sm=submontana; bm=baixo-montana; am=alto-montana.

Table 1 – Surveys in the Atlantic Forest compared to the study area (Santana do Rio Preto district, Itambé do Mato Dentro, MG). The surveys are ranked by descending order of similarity with the study area. Legend: UF=state; B.=basin; Lat.=latitude; Long.=longitude; Spp.=number of species; Sim.=Jaccard's index of similarity; R.=river; FES=semideciduous forest; FOD=rain forests; a=alluvial; tb=lowland; sm= submountain; bm=low mountain; am= high mountain.

Municípios (localidade)	UF	B. hidrográfica	Formação	Lat.	Long.	Altitude	Spp.	Sim.	Referência
Itambé do Mato Dentro	MG	R. Doce	FES - bm	19°24'	43°24'	700-1100	280	-	Presente estudo
Rio Doce	MG	R. Doce	FES - sm	20°15'	42°54'	380	323	0,304	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)
São Gonçalo do Rio Abaixo	MG	R. Doce	FES - sm/ bm	10°52'	43°20'	675-733	257	0,303	Lopes <i>et al.</i> (2009)
Mariana	MG	R. Doce	FES - bm	20°23'	43°10'	710	289	0,292	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)
Carangola	MG	R. Paraíba do Sul	FES - sm	20°44'	42°02'	408	288	0,280	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)
Itambé do Mato Dentro (usina)	MG	R. Doce	FES - sm	19°26'	43°14'	610-630	198	0,272	Carvalho, D.A. <i>et al.</i> (2000)/ Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2004)
Santa Bárbara	MG	R. Doce	FES - sm	19°54'	43°22'	680	182	0,270	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)
Mirai	MG	R. Paraíba do Sul	FES - tb	21°32'	42°36'	280	272	0,269	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)
Nova Lima	MG	R. São Francisco	FES - bm	19°58'	43°54'	963	209	0,246	Kamino <i>et al.</i> (2008)
Braúnas/ Joanésia	MG	R. Doce	FES - sm	19°09'	42°43'	375	187	0,245	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)
Congonhas do Campo	MG	R. São Francisco	FES - bm	20°30'	43°44'	968	269	0,226	Kamino <i>et al.</i> (2008)
Piedade do Rio Grande	MG	Alto R. Grande	FES - bm/ am	21°29'	44°06'	1050-1150	269	0,221	Carvalho <i>et al.</i> (2007)
Lavras	MG	Alto R. Grande	FES - am	21°19'	44°58'	1000-1300	384	0,216	Dalanesi <i>et al.</i> (2004)
Catas Altas da Noruega	MG	R. Doce	FES - am	20°36'	43°33'	1303	215	0,213	Kamino <i>et al.</i> (2008)
Santana do Riacho/ Jaboticatubas	MG	R. São Francisco	FES - a/am	19°13'	43°32'	1367	229	0,190	Meguro <i>et al.</i> (1996)/Campos (1995)
Chapada de São Domingos	MG	R. Jequitinhonha	FES - bm	17°29'	43°08'	890	200	0,186	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2005)

A diversidade local foi calculada por meio dos índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J'), em base logarítmica natural (Brower & Zar 1984).

Para o cálculo da densidade absoluta total (DAT), foi utilizado o método proposto por Durigan *et al.* (2002), em que a DAT é medida por meio de parcelas em uma amostragem por pontos-quadrantes. Isto se deve ao fato de que o método de quadrantes apresenta, como ponto negativo, o frágil embasamento matemático da estimativa da densidade absoluta (Martins 1991; Durigan *et al.* 2002). Para o cálculo da DAT, os indivíduos arbóreos com PAP ≥ 15 cm foram apenas contados, sem serem identificados ou submetidos a outras medidas. Foram utilizadas duas parcelas de 4 m \times 10 m por transeção, totalizando 20 parcelas e uma área total de 800 m². O centro de cada parcela era um ponto quadrante da transeção.

Os indivíduos amostrados nos pontos-quadrantes foram divididos em classes de diâmetro do caule e altura, empregando-se intervalos de classe exponencialmente crescentes para compensar o grande decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores (distribuição em J invertido), segundo proposta de Oliveira-Filho *et al.* (2001). As classes de diâmetro empregadas foram: d1) 4,7–8,9; d2) 9,0–16,9; d3) 17,0–32,9; d4) 33,0–64,9; d5) 65,0–172,0. As classes de altura empregadas foram: a1) 0–1,9; a2) 2,0–3,9; a3) 4,0–7,9; a4) 8,0–15,9; a5) 16,0–32,0.

Resultados

Composição florística

O levantamento florístico resultou no registro de 280 espécies, 172 gêneros e 57 famílias. A família de maior riqueza foi Leguminosae com 48 espécies (17,1%), seguida por Myrtaceae (38 espécies, 13,6%), Lauraceae (24 espécies, 8,6%), Rubiaceae (12 espécies, 4,3%) e Melastomataceae (11 espécies, 3,9%). As 52 famílias restantes registraram entre uma e nove espécies (ver Apêndice). Os gêneros com maior riqueza específica foram *Ocotea* com 12 espécies (4,3%), *Eugenia*, *Miconia* e *Myrcia* com oito espécies cada (2,9%), *Casearia*, *Inga* e *Myrciaria*, com seis espécies cada (2,1%). Os 165 gêneros restantes registraram entre uma e quatro espécies (ver Apêndice).

Houve, ainda, a descoberta de cinco novas espécies, ainda não descritas pela ciência. São quatro espécies de Lauraceae: *Ocotea calliscypha*

(material-tipo), *Ocotea* sp. 1 (Assis, com. pess.), *Ocotea* sp. 2 (Assis & Santos, no prelo) e *Beilschmiedia vestita* (material-tipo). A outra espécie pertence à Myrtaceae: *Campomanesia* sp. Há, ainda, uma espécie de *Marlierea* Cambess. (*Marlierea* sp.) provavelmente nova, mas são necessários mais materiais para permitir uma conclusão definitiva. Obtiveram-se também quatro novos registros para Minas Gerais: *Buchenavia hoehneana*, *Eugenia strictissima*, *Psychotria pallens* e *Qualea glaziovii* (ver Apêndice).

Os maiores índices de similaridade (>25%) com a área de estudo foram encontrados para: Rio Doce (30,4%), São Gonçalo do Rio Abaixo (30,3%), Mariana (29,2%), Carangola (28,0%), Itambé do Mato Dentro (usina) (27,2%), Santa Bárbara (27,0%) e Mirai (26,9%). Levantamentos em Nova Lima (24,6%) e Braúnas/Joanésia (24,5%) mostraram também certa similaridade (Tab. 1).

Diversidade e estrutura

O estudo fitossociológico registrou 115 espécies, das quais destaca-se *Pseudopiptadenia contorta*, que apresentou o maior número de indivíduos, maior frequência relativa (FR) e a maior área basal total, mais do que o dobro em relação à espécie com segunda maior área (*Beilschmiedia vestita*). *Toulicia laevigata* e *Siparuna reginae* apresentaram também um grande número de indivíduos (17 e 15) e alta FR, mas a área basal foi baixa em relação à de *P. contorta* (1,77 e 2,49, respectivamente) (Tab. 2). Foram registrados 14 indivíduos mortos (3,5% do total).

O *status* de conservação das espécies, baseado na classificação de Oliveira-Filho (2006) para Minas Gerais, mostra que, das 115 espécies, 24 espécies (20,83%) são classificadas como ocasionais, 20 espécies (17,44%) como frequentes e 16 espécies (13,91%) como raras. Dezoito espécies (15,65%) não foram classificadas (Tabs. 2, 3).

O Índice de Shannon encontrado foi de 4,32, enquanto o índice de equabilidade de Pielou foi de 0,91. A densidade absoluta total foi de 3.637,5 ind.ha⁻¹. O número de indivíduos em cada classe de diâmetro foi: d1) 182; d2) 141; d3) 61; d4) 12; d5) 4. O maior diâmetro encontrado foi de 71,9 cm. O número de indivíduos em cada classe de altura foi: a1) 0; a2) 5; a3) 95; a4) 254; a5) 32. As alturas mínima e máxima encontradas foram de 2,5 e 25 m, respectivamente.

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos para as espécies coletadas nos pontos-quadrantes no remanescente florestal (Distrito de Santana do Rio Preto, Itambé do Mato Dentro, MG). Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. Legenda: Ind.=número de indivíduos; Alt.=altura máxima; AB=área basal total; DR=densidade relativa; FR=frequência relativa; DoR=dominância relativa; IVI=índice de valor de importância; Conservação=status de conservação segundo Oliveira-Filho (2006); NC=não consta na classificação.

Table 2 – Phytosociological parameters of the species sampled in the forest fragment (Santana do Rio Preto district, Itambé do Mato Dentro, MG). The species are ranked by the descending order of IVI. Legend: Ind.=number of individuals; Alt.=maximum height; AB=total basal area; DR=relative density; FR=relative frequency; DoR=relative dominance; IVI=index of importance value; Conservação=conservation status according Oliveira-Filho (2006); NC=without classification.

Espécie	Ind.	Alt. (m)	AB (m ²)	DR	FR	DoR	IVI	Conservação
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	19	20	11,84	4,75	4,70	14,79	24,24	Ocasional
<i>Beilschmiedia vestita</i>	12	21	4,92	3,00	3,13	6,15	12,28	NC
<i>Toulicia laevigata</i>	17	16	1,78	4,25	4,18	2,22	10,65	Rara
<i>Siparuna reginae</i>	15	15	2,49	3,75	3,65	3,11	10,52	Rara
<i>Copaifera langsdorffii</i>	13	20	2,05	3,25	3,39	2,56	9,20	Abundante
<i>Eugenia</i> aff. <i>tenuipedunculata</i>	6	18	4,68	1,50	1,57	5,84	8,91	Raríssima
<i>Aparisthium cordatum</i>	13	12	1,02	3,25	3,13	1,27	7,65	Ocasional
<i>Dalbergia nigra</i>	13	16	1,08	3,25	2,61	1,35	7,21	Ocasional
<i>Tapirira guianensis</i>	6	20	3,31	1,50	1,57	4,13	7,20	Abundante
<i>Machaerium nyctitans</i>	11	12	1,83	2,75	2,09	2,29	7,12	Comum
<i>Ocotea divaricata</i>	10	16	1,58	2,50	2,35	1,97	6,82	Rara
<i>Apuleia leiocarpa</i>	8	19	1,77	2,00	2,09	2,21	6,29	Frequente
<i>Plathymenia reticulata</i>	5	25	2,20	1,25	1,30	2,75	5,31	Frequente
<i>Inga cylindrica</i>	7	14	1,09	1,75	1,83	1,36	4,93	Ocasional
<i>Helicostylis tomentosa</i>	8	15	0,84	2,00	1,83	1,05	4,88	Muito rara
<i>Guatteria vilosissima</i>	8	11	0,52	2,00	2,09	0,64	4,73	Ocasional
<i>Tachigali rugosa</i>	5	18	1,69	1,25	1,30	2,11	4,66	Frequente
<i>Maprounea guianensis</i>	5	17	1,24	1,25	1,30	1,55	4,10	Frequente
<i>Schefflera morototoni</i>	6	16	0,70	1,50	1,57	0,88	3,94	Ocasional
<i>Micropholis gardneriana</i>	7	12	0,28	1,75	1,83	0,35	3,93	Rara
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	5	18	1,01	1,25	1,30	1,26	3,81	Comum
<i>Duguetia lanceolata</i>	6	12	0,53	1,50	1,57	0,66	3,73	Frequente
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	6	16	0,48	1,50	1,57	0,60	3,66	Frequente
<i>Machaerium brasiliense</i>	6	11	0,39	1,50	1,57	0,49	3,55	Frequente
<i>Hymenolobium janeirense</i>	4	16	1,08	1,00	1,04	1,35	3,40	Rara
<i>Ocotea odorifera</i>	5	10	0,49	1,25	1,30	0,61	3,17	Comum
<i>Xylopia sericea</i>	5	15	0,42	1,25	1,30	0,53	3,08	Frequente
<i>Ocotea bicolor</i>	2	20	1,54	0,50	0,52	1,93	2,95	NC
<i>Ocotea</i> sp. 2	3	15	1,11	0,75	0,78	1,38	2,91	NC
<i>Swartzia macrostachya</i>	4	16	0,68	1,00	1,04	0,85	2,89	Rara
<i>Melanoxylon brauna</i>	2	12	1,47	0,50	0,52	1,83	2,86	Ocasional
<i>Xylopia brasiliensis</i>	2	25	1,45	0,50	0,52	1,81	2,83	Frequente
<i>Tachigali subvelutina</i>	1	17	1,81	0,25	0,26	2,26	2,78	Rara

Espécie	Ind.	Alt. (m)	AB (m ²)	DR	FR	DoR	IVI	Conservação
<i>Vochysia schwackeana</i>	1	22	1,81	0,25	0,26	2,26	2,78	Muito rara
<i>Byrsonima sericea</i>	4	12	0,79	1,00	0,78	0,99	2,77	Frequente
<i>Hymenaea courbaril</i>	4	14	0,54	1,00	1,04	0,67	2,71	Comum
<i>Trattinickia ferruginea</i>	1	11	1,74	0,25	0,26	2,17	2,68	Muito rara
<i>Licaria guianensis</i>	5	14	0,50	1,25	1,30	0,62	3,17	NC
<i>Roupala brasiliensis</i>	4	11	0,31	1,00	1,04	0,39	2,44	Abundante
<i>Tapirira obtusa</i>	4	12	0,25	1,00	1,04	0,31	2,36	Comum
<i>Casearia decandra</i>	4	14	0,16	1,00	1,04	0,20	2,25	Comum
<i>Lecythis lanceolata</i>	3	18	0,56	0,75	0,78	0,70	2,23	Rara
<i>Amaioua intermedia</i>	3	11	0,51	0,75	0,78	0,64	2,18	Comum
<i>Virola bicuhyba</i>	3	12	0,48	0,75	0,78	0,60	2,14	Ocasional
<i>Cupania ludowigii</i>	3	12	0,44	0,75	0,78	0,55	2,08	NC
<i>Persea aff. venosa</i>	3	18	0,34	0,75	0,78	0,43	1,96	Raríssima
<i>Piptocarpha macropoda</i>	3	11	0,27	0,75	0,78	0,34	1,87	Comum
<i>Jacaranda macrantha</i>	3	8	0,26	0,75	0,78	0,32	1,86	Frequente
<i>Eriotheca macrophylla</i>	2	14	0,59	0,50	0,52	0,73	1,75	Muito rara
<i>Eugenia nutans</i>	3	11	0,16	0,75	0,78	0,21	1,74	Raríssima
<i>Myrocarpus frondosus</i>	3	10	0,11	0,75	0,78	0,14	1,67	Rara
<i>Casearia arborea</i>	3	14	0,29	0,75	0,52	0,36	1,63	Frequente
<i>Inga subnuda</i>	2	12	0,42	0,50	0,52	0,52	1,54	Muito rara
<i>Tovomita leucantha</i>	3	8	0,21	0,75	0,52	0,26	1,53	Muito rara
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	11	0,37	0,50	0,52	0,47	1,49	Comum
<i>Pourouma guianensis</i>	2	13	0,34	0,50	0,52	0,43	1,45	Rara
<i>Plinia cauliflora</i>	2	17	0,27	0,50	0,52	0,34	1,36	Rara
<i>Bathysa cuspidata</i>	2	6	0,23	0,50	0,52	0,28	1,31	Muito rara
<i>Hyeronima oblonga</i>	2	13	0,21	0,50	0,52	0,27	1,29	Raríssima
<i>Myrciaria glanduliflora</i>	2	14	0,20	0,50	0,52	0,25	1,27	NC
<i>Hortia brasiliana</i>	1	15,5	0,57	0,25	0,26	0,71	1,22	Ocasional
<i>Casearia ulmifolia</i>	2	9	0,16	0,50	0,52	0,20	1,22	Ocasional
<i>Cordia sellowiana</i>	2	16	0,16	0,50	0,52	0,20	1,22	Comum
<i>Psychotria carthagenensis</i>	2	8	0,15	0,50	0,52	0,19	1,21	Frequente
<i>Brosimum guianense</i>	2	11	0,13	0,50	0,52	0,16	1,18	Ocasional
<i>Pouteria cf. torta</i>	2	8	0,11	0,50	0,52	0,14	1,16	Frequente
<i>Buchenavia hoehnena</i>	2	11	0,10	0,50	0,52	0,12	1,14	NC
<i>Myrcia amazonica</i>	2	15	0,09	0,50	0,52	0,12	1,14	Ocasional
<i>Endlicheria glomerata</i>	2	8	0,06	0,50	0,52	0,07	1,10	Rara
<i>Geonoma schottiana</i>	2	2,5	0,06	0,50	0,52	0,07	1,09	Frequente
<i>Ferdinandusa sp.</i>	2	8	0,05	0,50	0,52	0,07	1,09	NC
<i>Myrciaria pilosa</i>	1	15	0,41	0,25	0,26	0,51	1,03	NC
<i>Platypodium elegans</i>	1	12	0,38	0,25	0,26	0,48	0,99	Comum
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	1	12	0,32	0,25	0,26	0,40	0,91	Ocasional

Espécie	Ind.	Alt. (m)	AB (m ²)	DR	FR	DoR	IVI	Conservação
<i>Ocotea acyphylla</i>	1	11	0,27	0,25	0,26	0,34	0,85	Ocasional
<i>Copaifera trapezifolia</i>	1	15	0,24	0,25	0,26	0,30	0,81	Muito rara
<i>Kyelmeiera lathrophyton</i>	1	10	0,20	0,25	0,26	0,25	0,76	Ocasional
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	8	0,16	0,25	0,26	0,20	0,71	Ocasional
<i>Tovomitopsis paniculata</i>	1	9	0,15	0,25	0,26	0,18	0,69	NC
<i>Cyathea corcovadensis</i>	1	3,5	0,14	0,25	0,26	0,18	0,69	Frequente
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	9	0,13	0,25	0,26	0,16	0,67	Comum
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	14	0,12	0,25	0,26	0,15	0,66	Frequente
<i>Plinia rivularis</i>	1	11	0,12	0,25	0,26	0,15	0,66	Muito rara
<i>Miconia lepidota</i>	1	12	0,11	0,25	0,26	0,14	0,65	NC
<i>Qualea glaziovii</i>	1	9	0,11	0,25	0,26	0,14	0,65	NC
<i>Licania kunthiana</i>	1	7	0,10	0,25	0,26	0,13	0,64	Rara
<i>Handroanthus vellosi</i>	1	6	0,10	0,25	0,26	0,13	0,64	Ocasional
<i>Mouriri glazioviana</i>	1	12	0,10	0,25	0,26	0,13	0,64	Ocasional
<i>Ocotea indecora</i>	1	10	0,10	0,25	0,26	0,12	0,63	Rara
<i>Maytenus salicifolia</i>	1	5	0,09	0,25	0,26	0,12	0,63	Frequente
<i>Myrcia splendens</i>	1	11	0,09	0,25	0,26	0,11	0,62	Abundante
<i>Swartzia apetala</i>	1	11	0,07	0,25	0,26	0,09	0,60	Ocasional
<i>Eugenia widgrenii</i>	1	9	0,06	0,25	0,26	0,08	0,59	Raríssima
<i>Vochysia dasyantha</i>	1	10	0,06	0,25	0,26	0,08	0,59	Muito rara
<i>Macropeplus aff. ligustrinus</i>	1	7	0,05	0,25	0,26	0,07	0,58	Muito rara
<i>Psychotria pallens</i>	1	6	0,05	0,25	0,26	0,07	0,58	NC
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	9	0,05	0,25	0,26	0,07	0,58	Abundante
<i>Aniba</i> sp. 1	1	8	0,05	0,25	0,26	0,06	0,57	NC
<i>Eugenia strictissima</i>	1	9	0,05	0,25	0,26	0,06	0,57	NC
<i>Licania octandra</i>	1	8	0,04	0,25	0,26	0,06	0,57	Ocasional
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i>	1	7	0,04	0,25	0,26	0,05	0,56	Muito rara
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1	12	0,04	0,25	0,26	0,05	0,56	Raríssima
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	11	0,04	0,25	0,26	0,05	0,56	Ocasional
<i>Trichilia emarginata</i>	1	10	0,04	0,25	0,26	0,05	0,56	Ocasional
<i>Dalbergia cf. brasiliensis</i>	1	11	0,04	0,25	0,26	0,05	0,56	Muito rara
<i>Laplacea tomentosa</i>	1	9	0,04	0,25	0,26	0,04	0,56	Rara
<i>Casearia selleana</i>	1	7	0,03	0,25	0,26	0,04	0,55	NC
<i>Calyptanthes clusiifolia</i>	1	6	0,03	0,25	0,26	0,04	0,55	Frequente
<i>Lacistema pubescens</i>	1	11	0,03	0,25	0,26	0,03	0,55	Ocasional
<i>Dalbergia foliolosa</i>	1	3	0,03	0,25	0,26	0,03	0,54	Ocasional
<i>Sorocea guilleminiana</i>	1	8	0,02	0,25	0,26	0,03	0,54	Frequente
<i>Himatanthus bracteatus</i>	1	7	0,02	0,25	0,26	0,03	0,54	NC
<i>Abarema obovata</i>	1	7	0,02	0,25	0,26	0,03	0,54	Rara
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	1	4	0,02	0,25	0,26	0,02	0,54	NC
<i>Coussarea congestiflora</i>	1	4	0,02	0,25	0,26	0,02	0,53	Raríssima

Tabela 3 – Número absoluto e porcentagem de espécies coletadas na amostragem por ponto-quadrante no remanescente florestal (Distrito de Santana do Rio Preto, Itambé do Mato Dentro, MG) segundo *status* de conservação de Oliveira-Filho (2006). NC=não consta na classificação.

Table 3 – Total number and percentage of species sampled in the forest fragment (Santana do Rio Preto district, Itambé do Mato Dentro, MG) according to the conservation status (Oliveira-Filho 2006). NC=without classification.

Classificação	Nº de spp.	(%)
Abundante	5	4,34
Comum	12	10,43
Frequente	20	17,39
Ocasional	24	20,86
Rara	16	13,91
Muito Rara	13	11,30
Raríssima	7	6,08
Sem classificação (NC)	18	15,65

Discussão

Composição florística

O número de espécies encontrado na área de estudo aparece entre os mais altos em relação aos outros levantamentos florísticos selecionados (Tab. 1). Entretanto, conclusões a esse respeito requerem ceticismo prévio, devido ao fato de que há uma ampla variação de métodos, modelos e esforços amostrais e, por vezes, o grau de regeneração da vegetação. Neste tópico, Pennington *et al.* (2006) destacam a dificuldade de comparação entre a riqueza das florestas sazonais para todo o neotrópico devido à falta de padronização dos métodos.

Com relação à composição específica, a área de estudo mostrou maior similaridade com levantamentos realizados nas bacias do Rio Doce e Rio Paraíba do Sul, inclusive com áreas relativamente distantes, como é o caso de Carangola, Mirai e Rio Doce. Em estudo fitogeográfico com florestas estacionais da região Sudeste, Santos *et al.* (2011a) afirmam que a semelhança florística entre as florestas destas bacias deve-se à maior precipitação anual em relação a outras áreas estacionais, como no Alto Rio Grande. Ainda segundo Santos *et al.* (2011a), a maior umidade proporciona a ocorrência partilhada de espécies entre estas florestas estacionais e

florestas ombrófilas. No presente estudo, tal similaridade é enfatizada pelas 26 espécies amostradas que, de acordo com Oliveira-Filho & Fontes (2000), são associadas à “Northern low altitude rain forests”. Entre elas: *Inga edulis*, *Lecythis pisonis*, *Melanoxylon brauna*, *Pourouma guianensis*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Swartzia acutifolia* e *Thyrsodium spruceanum*. Na porção leste da Serra do Espinhaço, a maior umidade é ainda mais acentuada devido ao efeito orográfico das elevações em relação à umidade vinda do oceano (Ribeiro *et al.* 2009).

As 13 espécies amostradas classificadas como típicas de “High altitude rain and semi-deciduous forests” (*sensu* Oliveira-Filho & Fontes 2000) destacam o caráter montano da área estudada. Dentre as espécies amostradas, são características de áreas montanas: *Calyptrothrix clusiifolia*, *Clethra scabra*, *Drimys brasiliensis*, *Hedyosmum brasiliense*, *Miconia brunnea*, *Miconia chartacea* e *Vismia brasiliensis* (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Além disso, o índice de Jaccard mostra similaridade >25% entre a área de estudo e florestas montanas, em particular áreas no quadrilátero ferrífero (Mariana e Nova Lima). Por outro lado, um levantamento em área montana bastante próxima (Santana do Riacho/Jaboticatubas) mostrou pouca similaridade, provavelmente devido à altitude mais elevada e ao fato de esta área estar inserida em uma matriz de campo rupestre (Santos *et al.* 2011b).

Sobral & Stehmann (2009), trabalhando com taxa de publicação de novas espécies no Brasil de 1990-2006, mostraram que a Mata Atlântica tem sido o bioma brasileiro com maior porcentagem de novas espécies descobertas, em parte devido ao maior número de trabalhos taxonômicos na área. O registro de cinco novas espécies neste estudo reitera tais conclusões, mas também enfatiza, juntamente com as novas ocorrências para Minas Gerais, que ainda são necessários estudos com floras locais, de maneira a ampliar o conhecimento taxonômico e fitogeográfico da Mata Atlântica, além de proporcionar novas informações úteis a projetos de conservação.

Diversidade e estrutura

O incremento de espécies obtido por meio das coletas intensivas em relação à amostragem fitossociológica revela, além da heterogeneidade florística da região, que o aumento no número de unidades amostrais resultaria em dados de diversidade e estrutura mais representativos da

comunidade vegetal do fragmento, enfatizando o caráter preliminar dos dados de diversidade e estrutura discutidos abaixo.

A amostragem fitossociológica diferiu do que foi encontrado em trabalhos desta natureza em áreas próximas. Nenhuma das cinco espécies com maior densidade foram congruentes com aquelas encontradas por Carvalho *et al.* (2000), em uma floresta também em Itambé do Mato Dentro. Com relação às matas ripárias e capões no oeste da Serra do Cipó (Campos 1995; Meguro *et al.* 1996), também não há espécies com maior densidade em comum, realçando a heterogeneidade florística da região.

Entre as espécies com maior número de indivíduos e maior área basal total, deve ser destacada a predominância de espécies pioneiras (*Aparisthium cordatum*, *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Dalbergia nigra*, *Inga cylindrica*, *Machaerium nyctitans*, *Plathymenia reticulata*, *Tapirira guianensis* e *Toulicia laevigata*) e secundárias iniciais (*Ocotea divaricata*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Siparuna reginae*) (classificação baseada em Oliveira-Filho & Scolforo 2008). Tais dados de diversidade indicam que o estágio de sucessão em que se encontra o fragmento é secundário inicial para intermediário, visto que, em florestas maduras, esse grupo ecológico diminui sua importância, cedendo lugar a espécies secundárias tardias (Oliveira-Filho *et al.* 1997, 2004; Tabarelli & Mantovani 1999).

Apesar do grande número de espécies com apenas um indivíduo registrado ser provavelmente um viés da baixa amostragem, algumas dessas espécies são, de fato, tidas como raras para o estado de Minas Gerais (Oliveira-Filho, 2006). Entre as espécies raras, algumas foram detectadas unicamente na amostragem, em toda área estudada: *Copaifera trapezifolia*, *Laplacea tomentosa*, *Qualea glaziovii* e *Rhodostemonodaphne macrocalyx*. Tal fato sugere que a manutenção de suas populações pode estar bastante fragilizada mas, por outro lado, a grande proporção de espécies citadas como raras, muito raras ou raríssimas, destaca que o fragmento tem conseguido manter parte de sua diversidade a despeito dos impactos antrópicos.

Assim como o número total de espécies, os valores encontrados para diversidade e equabilidade são altos quando relacionados àqueles encontrados por outros autores em florestas estacionais na região. Pereira *et al.* (2007), levantando dados de 20 fragmentos no Alto Rio Grande, encontraram variação de 3,62–4,47 na diversidade e 0,78–0,89

em equabilidade. Em um fragmento florestal em Viçosa, Ferreira-Júnior *et al.* (2007) encontraram valores entre 3,48–3,60 e 0,84–0,85 para os mesmos índices, respectivamente. Para capões na Serra do Cipó, Campos (1995) encontrou valores de 3,0–3,2 e 0,8, enquanto Meguro *et al.* (1996) encontraram valores de 4,6 e 0,8 para os mesmos índices, respectivamente. Estes altos valores podem ser explicados por fatores ambientais da região, tal como a maior precipitação ao longo do ano, fator relacionado positivamente à diversidade em florestas tropicais (Gentry 1988); por outro lado, podem também ser fruto do alto número de espécies raras na amostragem.

O valor encontrado para densidade absoluta total (DA_t) a partir das parcelas é alto em relação ao de outros levantamentos, em florestas secundárias da região. Por exemplo, em relação ao de florestas da região do Alto Rio Grande (MG), este número variou de 969 a 2.683 ind.ha⁻¹, mas este estudo incluiu apenas áreas mais preservadas (J.A.A. Pereira, dados não publicados). Para uma área florestal secundária em Itambé do Mato Dentro, Oliveira-Filho *et al.* (2004) encontraram valores de 2.450 ind.ha⁻¹ e 3.662 ind.ha⁻¹, para áreas em regeneração que sofreram corte raso a 40 e 15 anos, respectivamente. Lopes *et al.* (2009) encontraram valores entre 1.888 ind.ha⁻¹ e 2.924 ind.ha⁻¹ em fragmentos florestais localizados em Santa Bárbara (MG), região no alto da bacia do Rio Doce, assim como esta área de estudo. Tabarelli & Mantovani (1999) encontraram o valor de 3.325 ind.ha⁻¹ para uma área de Floresta Ombrófila Densa (Ubatuba-SP), em regeneração há 18 anos, após corte e queima. A despeito da dificuldade de se comparar tais dados, o valor encontrado para o fragmento em estudo combina com valores encontrados para áreas em início de regeneração após corte raso e, dado que a área sofreu corte raso há 50 anos, mostra que o processo de regeneração tem sido bastante lento.

O padrão observado para as classes de diâmetro e altura concorda com os dados sobre composição e DA_t, e, assim, realça o estágio intermediário de regeneração em que se encontra o fragmento. Neste estágio, como foi visto no remanescente estudado, as classes inferiores de diâmetro e valores intermediários de altura concentram grande número de indivíduos. Oliveira-Filho *et al.* (2004) encontraram uma distribuição semelhante, tanto para classes de diâmetro quanto de altura, em uma floresta em regeneração no município de Itambé do Mato Dentro. Campos

(1995) e Lopes *et al.* (2009) também encontraram distribuição parecida, para capões na Serra do Cipó e fragmentos florestais em Santa Bárbara, respectivamente. A tendência para o fragmento estudado, assim como para florestas secundárias em geral, é que haja, durante o processo de regeneração, um decréscimo da densidade total concomitante com o aumento do tamanho dos indivíduos (Brown & Lugo 1990; Oliveira-Filho *et al.* 1997, 2004).

O fragmento florestal possui alta riqueza e diversidade de espécies, mas ainda apresenta composição específica e aspectos estruturais de áreas em estádios iniciais a intermediários de regeneração, padrão também encontrado em outras florestas secundárias, no qual há, primeiramente, uma recuperação da riqueza e da diversidade, enquanto parâmetros estruturais, especialmente a densidade, só são recuperados mais tardiamente (Brown & Lugo 1990; Oliveira-Filho *et al.* 1997, 2004).

Conservação

Pennington *et al.* (2006) destacam que as formações florestais sazonalmente secas no neotrópico, entre elas as florestas estacionais da Mata Atlântica, indicada como um dos 25 *hotspots* mundiais (Myers *et al.* 2000), apesar de se encontrarem muito ameaçadas, são preteridas quanto à destinação de recursos para conservação. Zappi *et al.* (2003) citam que a priorização de áreas para conservação deve incluir, além da maior riqueza de espécies e endemismos (*e.g.*, Campos Rupestres da Serra do Cipó), a maior diversidade possível de tipos de vegetação associados (*e.g.* a floresta estacional estudada neste trabalho), pois estas áreas, além de sujeitas a maiores impactos antrópicos, contribuem para riqueza ecotonal e para a sobrevivência de diversos organismos. Este trabalho, realizado em dois anos em uma pequena área, com o expressivo registro de 280 espécies, incluindo cinco espécies novas e quatro novas ocorrências para o estado de Minas Gerais, realça a importância da preservação das florestas estacionais do Domínio da Mata Atlântica e, particularmente, de áreas florestais na porção leste do Espinhaço (neste caso, na Serra do Cipó).

Os dados aqui apresentados sobre a estrutura de um remanescente podem servir de base para estudos de conservação e manejo sobre toda região. É importante frisar que os dados sobre estrutura são preliminares, pois, além da pequena amostragem, o impacto do corte raso e seletivo ainda se reflete na comunidade vegetal do fragmento analisado. De

qualquer maneira, dados dessa natureza formam a base para a instalação de projetos de recuperação e manejo de remanescentes florestais, que tem suas possibilidades de sucesso aumentadas (*i.e.*, autopropagação, restabelecimento das relações ecológicas e da diversidade) se as características das formações remanescentes forem consideradas (Rodrigues 1999).

Agradecimentos

Agradecemos ao Sr. José Agostinho por ceder suas terras para este estudo; ao José Fernandes e família o imenso auxílio durante a estadia em Santana do Rio Preto; ao Euder G.A. Martins, Jonas B.C. Marques, Leonardo M. Borges a ajuda nas viagens de campo; aos funcionários do Parque Nacional da Serra do Cipó por todo apoio na realização do trabalho; aos especialistas que auxiliaram na identificação do material botânico; ao professor Pedro A. Almeida-Abreu as informações sobre a geologia da área. Pelas bolsas concedidas, Matheus F. Santos e Herbert Serafim agradecem à Capes e Paulo T. Sano agradece ao CNPq.

Referências

- Angiosperm Phylogeny Group – APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. W.M.C. Brown, Dubuque. 226p.
- Brown, S. & Lugo, A.E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology* 6: 1-32.
- Campos, M.T.V.A. 1995. *Composição florística e aspectos da estrutura e da dinâmica de três capões na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A. & Curi, N. 2000. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro, MG). *Acta Botanica Brasilica* 14: 37-55.
- Carvalho, W.A.C.; Oliveira-Filho, A.T.; Fontes, M.A.L. & Curi, N. 2007. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual em Piedade do rio Grande, MG. *Brasil. Revista Brasileira de Botânica* 30: 315-335.
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37: 451-460.

- Dalanesi, P.E.; Oliveira-Filho A.T. & Fontes, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras – MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Botanica Brasílica* 18: 737-757.
- Durigan, G.; Santos, J.D. & Gandara, F.B. 2002. Fitossociologia de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual no pontal do Paranapanema, SP. *Revista do Instituto Florestal, São Paulo* 14: 13-26.
- Ferreira-Júnior, W.G.; Silva, A.F.; Schaefer, C.E.G.R.; Meira-Neto, J.A.A.; Dias, A.S.; Ignácio, M. & Medeiros, M.C.M.P. 2007. Influence of soils and topographic gradients on tree species distribution in a Brazilian Atlantic tropical semideciduous forest. *Edinburgh Journal of Botany* 64: 137-157.
- Forzza, R.C.; Leitman, P.M.; Costa, A.F.; Carvalho Jr.; A.A.; Peixoto, A.L.; Walter, B.M.T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D.P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, J.R.; Baumgratz, J.F.A.; Pirani, J.R.; Sylvestre, L.; Maia, L.C.; Lohmann, L.G.; Queiroz, L.P.; Silveira, M.; Coelho, M.N.; Mamede, M.C.; Bastos, M.N.C.; Morim, M.P.; Barbosa, M.R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T.B. & Souza, V.C. 2010. Introdução. *In: Forzza, R.C. et al. (eds.). Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1700p.*
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 9: 1-159.
- Gontijo, A.H.F. 1993. O relevo da Serra do Cipó, Minas Gerais – Espinhaço Meridional. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 1993. Mapa de vegetação do Brasil. Escala 1:1000000. IBGE, Rio de Janeiro.
- Kamino, L.H.Y.; Oliveira-Filho, A.T. & Stehmann, J.R. 2008. Relações florísticas entre as fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade* 4: 38-77.
- Köppen, W. 1948. *Climatologia con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Economica, Mexico.
- Lopes, R.M.F.; França, G.S.; Silva, F.R.G.; Sposito, T.C.S & Stehmann, J.R. 2009. Estrutura do componente arbóreo de floresta estacional semidecidual montana secundária no Alto Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60: 1037-1053.
- Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Meguro, M.; Pirani, J.R.; Mello-Silva, R. & Giulietti, A.M. 1996. Caracterização florística e estrutural de matas ripárias e capões de altitude da Serra do Cipó, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 13-29.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley & Sons, New York. 574p.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oliveira-Filho, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras.
- Oliveira-Filho, A.T. 2010. TreeAtlas 2.0, Flora arbórea da América do Sul cisandina tropical e subtropical: Um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em <www.icb.ufmg.br/treetatlas/>. Acesso em Out 2010.
- Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, D.A.; Vilela, E.A.; Curi, N. & Fontes, M.A.L. 2004. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 685-701.
- Oliveira-Filho, A.T.; Curi, N.; Vilela, E.A. & Carvalho, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in south-eastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 58: 139-158.
- 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: 793-810.
- Oliveira-Filho, A.T.; Mello, J.M. & Scolforo, J.R. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987–1992). *Plant Ecology* 131: 45-66.
- Oliveira-Filho, A.T. & Scolforo, J.R. (eds.). 2008. *Inventário florestal de Minas Gerais: espécies arbóreas da flora nativa*. Ed. UFLA, Lavras. 619p.
- Oliveira-Filho, A.T.; Tameirão-Neto, E.; Carvalho, W.A.C.; Werneck, M.; Brina, A.E.; Vidal, C.V.; Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica sensu lato na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 56: 185-235.
- Pennington, R.T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical Savannas and

- Seasonally Dry Forests. *In*: Pennington, R.T.; Ratter, J.A. & Lewis, G.P. Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation. CRC Press, Boca Raton. 484p.
- Pennington, R.T.; Lavin, M. & Oliveira-Filho, A.T. 2009. Woody plant diversity, evolution and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40: 437-457.
- Pereira, J.A.A.; Oliveira-Filho, A.T. & Lemos-Filho, J.P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 1761-1784.
- Ribeiro, K.T.; Nascimento, J.S.; Madeira, J.A. & Ribeiro, L.C. 2009. Aferição dos limites da Mata Atlântica na Serra do Cipó, MG, Brasil, visando maior compreensão e proteção de um mosaico vegetacional fortemente ameaçado. *Natureza & Conservação* 7: 30-48.
- Rodrigues, R.R. 1999. Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, Fazenda Santa Elisa, Campinas, SP: avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais. Tese de Livre Docência. ESALQ, Piracicaba. 167p.
- Saadi, A. 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Geonomos* 3: 41-63.
- Santos, M.F.; Serafim, H. & Sano, P.T. 2011a. An analysis of species distribution patterns in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 68: 373-400.
- Santos, M.F.; Serafim, H. & Sano, P.T. 2011b. Fisionomia e composição da vegetação florestal na Serra do Cipó, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25: 793-814.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731.
- Sobral, M. & Stehmann, J.R. 2009. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990-2006). *Taxon* 58: 227-232.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 59: 239-250.
- Zappi, D.C.; Lucas, E.; Stannard, B.L.; Lughadha, E.N.; Pirani, J.R.; Queiroz, L.P.; Atkins, S.; Hind, D.J.N.; Giuliatti, A.M.; Harley, R.M. & Carvalho, A.M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 345-398.

