



Flora vascular da Reserva Biológica da Represa do Grama, Minas Gerais, e sua relação florística com outras florestas do sudeste brasileiro

Vascular flora of the Reserva Biológica da Represa do Grama, Minas Gerais, and its floristic relationships with other forests from Southeastern Brazil

Rafaela Campostrini Forzza^{1,8}, Daniel Salgado Pifano^{2,8}, Ary Teixeira de Oliveira-Filho³, Leonardo Dias Meireles⁴, Patrícia Lobo Faria⁵, Fátima Regina Salimena⁶, Claudine M. Mynssen¹ & Jefferson Prado⁷

Resumo

Este trabalho apresenta o levantamento florístico das plantas vasculares da Reserva Biológica da Represa do Grama, um remanescente de floresta estacional semidecidual do Domínio Atlântico, situado no município de Descoberto, Minas Gerais. Foram realizadas coletas quinzenais de material fértil entre agosto de 1999 e dezembro de 2004. Além do levantamento, fez-se a comparação da composição florística através de análises multivariadas de agrupamento com outras nove áreas (3 de floresta estacional e 6 de ombrófila), cujos levantamentos florísticos de angiospermas tiveram abordagem semelhante. Cada análise foi processada para o conjunto total das espécies e para oito hábitos: árvores (incluindo arvoretas), arbustos, trepadeiras (lenhosas e herbáceas), ervas terrícolas, ervas saxícolas, epífitas, hemiepífitas e parasitas. Na ReBio do Grama foram registradas 644 espécies de angiospermas, distribuídas em 370 gêneros e 100 famílias. Licófitas e samambaias estão representadas por 64 espécies, distribuídas em 37 gêneros e 16 famílias. Seis espécies de angiospermas foram descritas como novas para a ciência. Fabaceae (55 spp.) foi a família com maior riqueza específica, seguida de Rubiaceae (50 spp.), Melastomataceae (28 spp.), Bignoniaceae e Orchidaceae (27 spp. cada) e Myrtaceae (25 spp.). As análises multivariadas sugeriram que os gradientes longitudinais, latitudinais e altitudinais interferem de formas distintas sobre os padrões de riqueza dos diferentes hábitos. O número reduzido de espécies compartilhadas entre as áreas, associado com alta riqueza regionalizada de alguns hábitos demonstra a importância da conservação de fragmentos nas diferentes regiões geográficas da Floresta Atlântica como estratégia para maximizar a conservação da diversidade existente neste domínio fitogeográfico.

Palavras-chave: composição florística, Mata Atlântica, Zona da Mata.

Abstract

The vascular plants survey of a remnant of semideciduous seasonal forest in the Atlantic Forest Biome was carried out in the ReBio do Grama, municipality of Descoberto, Minas Gerais, through fortnightly trips to collect fertile specimens between August 1999 and December 2004. The angiosperms included 644 species distributed in 370 genera and 100 families, including 6 species new to science, while the lycophytes and ferns included 64 species in 37 genera and 16 families. Fabaceae (55 spp.) was the family with the highest number of species, followed by Rubiaceae (50 spp.), Melastomataceae (28 spp.), Bignoniaceae and Orchidaceae (27 spp. each) and Myrtaceae (25 spp.). Once the survey was concluded, a comparison between it and the floristic composition of other nine areas (3 of seasonal and 6 of dense ombrophilous forest) was performed through multivariate analysis. These 9 sites were chosen as their surveys also included all angiosperm habits rather

Este artigo possui material adicional em sua versão eletrônica.

¹ Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, Colegiado de Ciências Biológicas, Rod. BR 407 km 12, Lote 543 Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho s/n° - C1, 56.300-990, Petrolina, PE, Brasil.

³ Universidade Federal de Minas Gerais, Inst. Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Av. Antônio Carlos 6627, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁴ Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Av. Arlindo Bétio 1000, 03828-000, São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Depto. Engenharia Ambiental, Av. dos Pioneiros 3131, 86036-370, Londrina, PR, Brasil.

⁶ Universidade Federal de Juiz de Fora, ICB, Depto. Botânica, 36330-900, Juiz de Fora, MG, Brasil.

⁷ Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano 3687, 04301-012, São Paulo, SP, Brasil.

⁸ Autores para correspondência: danielfloristico@yahoo.com.br; rafaela@jbrj.gov.br

than only woody plants. Each analysis was processed for the all habits and then for each one of the following 8 habits: trees (including treelets), shrubs, climbers (woody and herbaceous), ground-dwelling herbs, rupicolous herbs, epiphytes, hemiepiphytes, and parasites. Multivariate analysis suggested that the longitudinal, latitudinal and altitudinal gradients interfere in different ways over the species richness of diverse habits. The reduced number of species shared between areas, associated to the high regional richness of certain habits shows the importance of conserving forest fragments in different geographical areas of the Atlantic Forest in order to maximize the conservation of the biodiversity within this Domain.

Key words: floristic composition, Atlantic Forest Domain, Zona da Mata.

Introdução

A despeito da grande perda de sua cobertura vegetal, a Floresta Atlântica ainda abriga cerca de 14.552 espécies de plantas vasculares, das quais mais da metade são endêmicas, sendo que anualmente uma média de 170 são descritas como novas para a ciência (Tabarelli *et al.* 2005; Ribeiro *et al.* 2009; Stehmann *et al.* 2009; Sobral & Stehmann 2009; Werneck *et al.* 2011). A grande diversidade biológica presente neste Domínio deve-se, entre outras razões, à ampla distribuição norte-sul, à existência de consideráveis diferenças geológicas e altitudinais, além das grandes transformações que a região sofreu em função das intensas mudanças climáticas pelas quais passou em distintos períodos geológicos (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Lino 2009). O Domínio Atlântico também apresenta variações florísticas muito maiores que os demais domínios brasileiros, sendo as classificações para as diferentes formações encontradas nessa região baseadas em padrões fisionômicos, ecológicos e florísticos (Leitão-Filho 1987).

A discussão sobre a amplitude latitudinal e a identidade florística entre formações ombrófilas e estacionais no Domínio Atlântico é controversa, provocando divergências na aplicação de terminologias adequadas e no reconhecimento das suas fitofisionomias, particularmente em regiões transicionais (Fernandes 2003; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Oliveira-Filho 2009). Nas últimas décadas, a utilização de métodos numéricos multivariados tem auxiliado na definição de relações entre as formações florestais, estabelecendo relações florísticas quantitativas, contribuindo para a compreensão das relações entre os diferentes tipos de vegetação e os limites da Floresta Atlântica (Silva & Shepherd 1986; Oliveira-Filho 1993; Oliveira-Filho & Ratter 1995; Araújo 1998; Scudeller 2002). Porém, esses estudos abordaram, na sua maioria, somente o estrato arbóreo em um contexto regional, ou trataram apenas de um tipo

de formação florestal (Gentry 1990; Oliveira-Filho *et al.*, 1994a,b, 2005; Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Scudeller *et al.* 2001; Pereira *et al.* 2007; Murray-Smith *et al.* 2008), explorando assim apenas uma parte da composição e dos relacionamentos existentes.

A região da Zona da Mata de Minas Gerais era constituída por um maciço florestal composto por florestas estacionais semidecíduas montanas e submontanas que atualmente se encontram extremamente fragmentadas. Diversos tipos de ações antrópicas estiveram associados ao processo de fragmentação florestal regional, como a agricultura cafeeira, a pecuária, a retirada seletiva de madeira, a mineração, o fogo e o crescente desenvolvimento das áreas urbanas (Heringer 1947; Oliveira-Filho *et al.* 1994b; Meira Neto *et al.* 1997; Silva 2000). Em julho de 1824, Grigory Ivanovitch Langsdorff esteve no local onde hoje está inserido o município de Descoberto, alguns meses após a descoberta de ouro. Em seus diários, o expedicionário e cônsul-geral da Rússia no Brasil mencionou que o ouro foi encontrado pela primeira vez por um agricultor, num pequeno riacho em sua propriedade. A notícia espalhou-se em pouco tempo e trouxe para o local pessoas dos cantos mais remotos da província de Minas Gerais (Tinôco *et al.* 2010). A corrida pelo ouro provocou as primeiras alterações na paisagem, interrompendo a continuidade do maciço florestal existente, algo que se agravou com a economia cafeeira e agropastoril subsequente (Almeida 2000). Dentro deste cenário de destruição, a Reserva Biológica da Represa do Grama no município de Descoberto é um dos remanescentes mais significativos de floresta estacional semidecidual da Zona da Mata de Minas Gerais.

Inventários que consideram todos os hábitos, com listagens de espécies confiáveis e com aspectos fitogeográficos mensuráveis são fundamentais na compreensão das relações existentes entre as fisionomias que compõem o Domínio Atlântico.

Esses levantamentos ainda são escassos devido principalmente ao longo período de tempo necessário para obter espécimes férteis que abarquem a diversidade de hábitos ocorrentes em florestas tropicais. Da mesma forma, as relações florísticas dos diferentes hábitos entre as formações florestais estacionais e as florestas ombrófilas no sudeste brasileiro são ainda pouco explorados. Assim, o presente trabalho tem como objetivos: (a) disponibilizar a listagem de espécies de plantas vasculares ocorrentes na ReBio do Grama; (b) verificar as relações florísticas desta com outras áreas de diferentes fitofisionomias do Domínio Atlântico no sudeste brasileiro e (c) avaliar se os padrões de distribuição florística são similares ao considerar cada hábito separadamente. Espera-se assim contribuir para enriquecer o conhecimento da flora de Minas Gerais e também melhorar a compreensão das relações florísticas nas diferentes áreas do Domínio Atlântico.

Material e Métodos

A Reserva Biológica da Represa do Grama localiza-se no município de Descoberto, na Zona da Mata mineira, entre as coordenadas 21°20'50"–21°26'30"S e 42°55'20"–42°58'15"W, distante cerca de 100 km a nordeste de Juiz de Fora (Fig. 1). Abrange um fragmento de 263,8 ha de Floresta Estacional Semidecídua Submontana (*sensu* Veloso *et al.* 1991) que ocorre sobre um relevo montanhoso com altitudes que variam entre 500 e 720 m e que predominam em relação às áreas de planalto, baixadas e várzeas, onde ocorrem formações aluviais. O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, as médias anuais de temperatura e precipitação são de 22,3°C e 1.550 mm, respectivamente, e a estação de seca se dá entre maio e setembro (Embrapa 2003). A área foi a primeira Reserva Biológica criada em Minas Gerais, em 1971, e abriga seis nascentes que desembocam em dois córregos que são fonte de captação de água para abastecimento parcial dos municípios de Descoberto e São João Nepomuceno. O ribeirão do Grama, que margeia a ReBio, pertencente à sub-bacia do rio Pomba e afluente da bacia do Paraíba do Sul (Scolforo *et al.* 2008).

O levantamento florístico da ReBio do Grama foi realizado por meio de expedições de campo quinzenais com duração de três a quatro dias, realizadas entre agosto de 1999 e dezembro de 2004. As coletas foram realizadas amostrando apenas espécimes férteis, notificando para cada

um o local onde foi encontrado e os dados que são perdidos no processo de herborização. Todas as coleções oriundas do projeto encontram-se depositadas nos herbários da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ) e no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). As duplicatas foram enviadas a diversos especialistas que contribuíram para uma determinação mais acurada dos espécimes, cujos nomes constam no Apêndice (ver versão eletrônica). Famílias cujos especialistas não estão indicados foram identificadas pelos autores deste trabalho. A lista de espécies de angiospermas é apresentada de acordo com APG III (2009), a de samambaias segundo Smith *et al.* (2006) e Rothfels *et al.* (2012) e a de licófitas segundo Kramer & Green (1990). Todos os táxons tiveram suas distribuições e autores padronizados segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2012).

As nove áreas selecionadas para efetuar as análises comparativas foram escolhidas por apresentarem listagens completas de angiospermas, com seus respectivos hábitos, e por seguirem metodologias similares em relação ao esforço amostral despendido. As samambaias e licófitas não foram incluídas nas análises. Em três áreas do estado de Minas Gerais (Juiz de Fora, Caratinga e o Parque Estadual do Rio Doce) predominam as

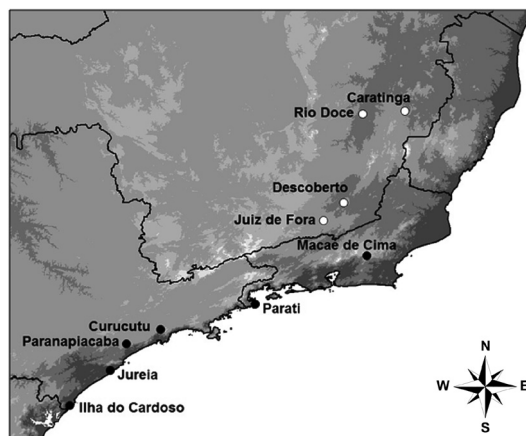


Figura 1 – Distribuição geográfica das 10 localidades cujas listagens florísticas foram utilizadas nas análises multivariadas em escala de 1: 50.000. Círculos vazios e cheios são áreas onde predominam, respectivamente, florestas estacionais semidecíduas e florestas ombrófilas densas.

Figure 1 – Geographic distribution of the 10 localities whose floristic lists were used in multivariate analyzes. Empty circles and full circles are areas dominated, respectively, by semideciduous forests and tropical rainforests.

florestas estacionais semidecíduas (*sensu* Veloso *et al.* 1991). Nas outras seis predominam as florestas ombrófilas densas que ocupam as encostas das serras litorâneas nos estados de São Paulo (Ilha do Cardoso, Núcleo Curucutu, Estação Ecológica Jureia-Itatins e Serra de Paranapiacaba) e Rio de Janeiro (Macaé de Cima e Parati). As áreas de Minas Gerais estão situadas mais ao norte e foram tratadas como setentrionais enquanto as áreas de São Paulo e do Rio de Janeiro, encontradas mais ao sul, foram tratadas como meridionais (Fig. 1, Tab. 1).

Para possibilitar uma maior precisão nas análises, foi feita uma criteriosa verificação das listas florísticas para as 10 áreas, onde todas as espécies compiladas passaram por uma verificação de sinonímias. Posteriormente, a compilação passou pela categorização em hábitos de crescimento onde foi respeitada a informação contida nas etiquetas das amostras, na literatura e fornecida pelos respectivos especialistas consultados. Com isso, definiram-se os seguintes hábitos para as análises: árvores (incluindo arvoretas e palmeiras de grande porte), arbustos, trepadeiras (lenhosas e herbáceas), ervas terrícolas, ervas saxícolas, epífitas, hemiepífitas e parasitas. Somente então

foi construída a matriz binária de ocorrência das espécies que foi submetida a uma ordenação, por meio de uma análise de correspondência distendida (ACD), e a uma análise de agrupamento usando o índice de Bray-Curtis como medida de similaridade florística e médias ponderadas como técnica de agrupamento (Felfili *et al.* 2011). As ACD foram processadas no software PCORD 6.0 (McCune & Mefford 2011) e as análises de agrupamento no software PAST 1.93 (Hammer *et al.* 2001). Cada par de análises foi processado para o conjunto total das espécies e para os oito subconjuntos correspondentes aos hábitos.

Com o propósito heurístico de auxiliar a indução de interpretações *a posteriori*, variáveis bioclimáticas foram selecionadas para as dez áreas sendo extraídas do software TreeAtlan 2.0 (www.icb.ufmg.br/treeatlan) e representadas nos diagramas das ACD como vetores de tamanho proporcional às suas correlações com os escores de ordenação nos dois primeiros eixos das ACD. Conforme consta nas Figs. 2 e 3 destacaram-se por suas significâncias estatísticas as seguintes variáveis bioclimáticas; duração da seca (em meses), temperatura anual (em graus Celsius),

Tabela 1 – Localidades do Domínio Atlântico cujas listagens florísticas foram utilizadas nas análises de correspondência distendida (ACD) e análises de agrupamento.

Table 1 – Atlantic Domain locations of the floristic lists used for distended correspondence analysis (DCA) and cluster analysis.

Localidade	Nome resumido	Coordenadas geográficas	Municípios & estado	Altitude (m)	Esforço amostral (anos de coleta)	Referências
Rebio do Grama	Descoberto	21°20'50"-21°26'30"S 42°55'20"-42°58'15"W	Descoberto, MG	Até 720	5	Este trabalho
Morro do Imperador	Juiz de Fora	21°34'-22°05'S 43°09'-43°45'W	Juiz de Fora, MG	Até 900	3	Pifano <i>et al.</i> 2007
Parque Estadual do Rio Doce	Rio Doce	19°29'-19° 48'S 42°28'-42° 38'W	Marliéria, Dionísio e Timóteo, MG	Até 680	13	Lombardi & Gonçalves 2000
Estação Ecológica de Caratinga	Caratinga	19°50'S-41°50'W	Caratinga, MG	Até 680	5	Lombardi & Gonçalves 2000
Ilha do Cardoso	Ilha do Cardoso	25°03'05"-25°18'18" S 47°53'48"-48°05'42" W	Cananéia, SP	Até 950	9	Melo <i>et al.</i> 1991
Serra da Juréia	Juréia	24°17'-24°40'S 47°00'-47°360'W	Iguape, Peruibe, Itariri, Pedro de Toledo e Miracatu, SP	Até 800	6	Mamede <i>et al.</i> 2001
Núcleo Curucutu	Curucutu	23°59'S-46°44'W 24°07'-46°46'W	Itanhaém, Juquitiba e São Paulo, SP	Até 790	7	Garcia & Pirani 2005
Serra de Paranapiacaba	Paranapiacaba	23°46'00"-23°47'10"S 46°18'20"-46°20'40"W	Santo André, SP	Até 900	5	Kirizawa <i>et al.</i> 2003
Macaé de Cima	Macaé de Cima	22°21'-22°28'S 42°27'-42°35'W	Nova Friburgo, RJ	Até 1720	4	Lima & Guedes-Bruni 1997
Parati	Parati	23°10'-23°23'S 44°30'-44°51'W	Parati, RJ	Até 1300	6	Marques 1997

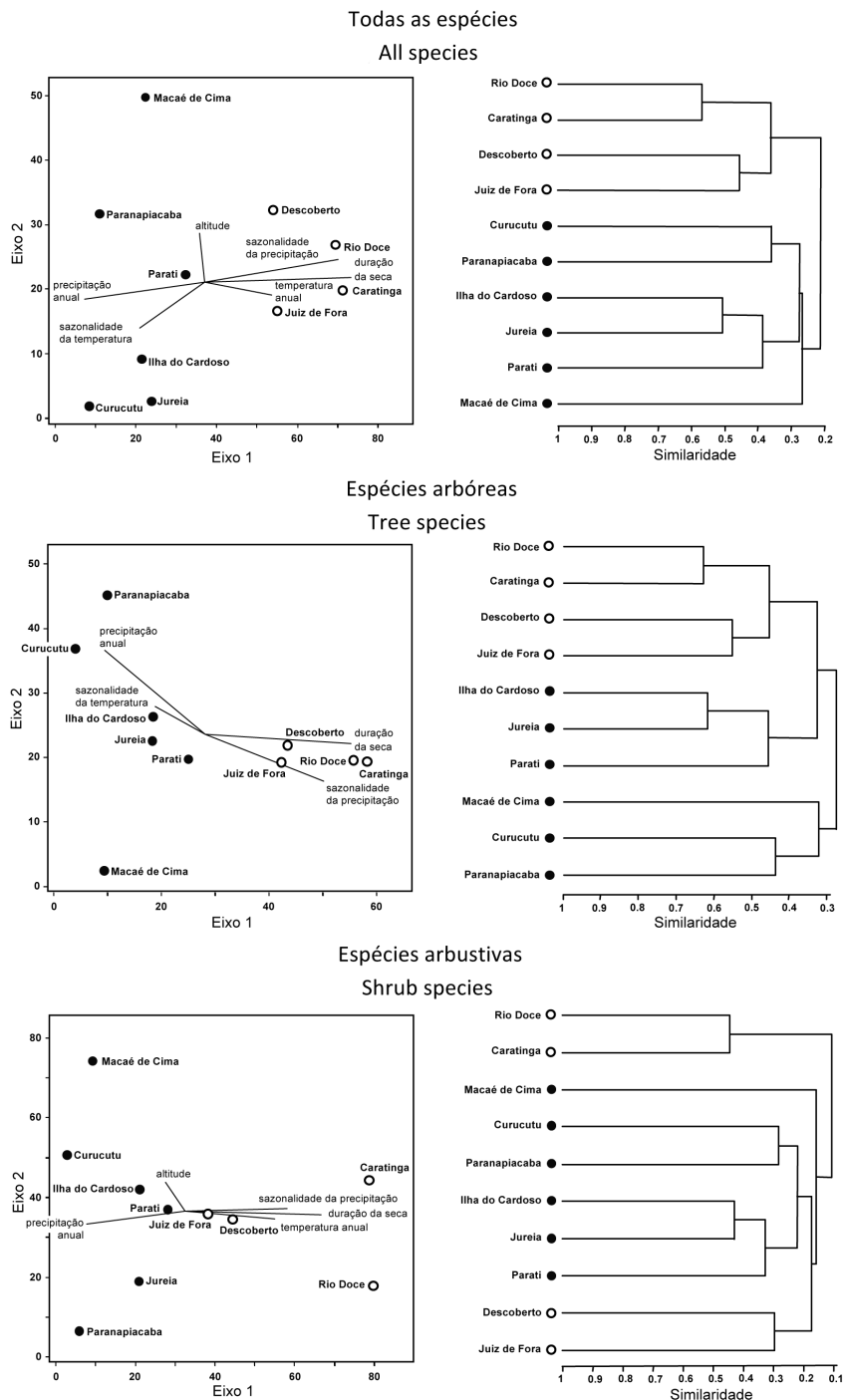


Figura 2 – Análises multivariadas das dez listagens florísticas mostrando, do lado esquerdo, a ordenação das localidades por análise de correspondência distendida (ACD) e, do lado direito, o dendrograma de classificação das mesmas áreas obtido por análise de agrupamento. (a) Todas as espécies, (b) espécies arbóreas e (c) espécies arbustivas. Círculos vazios e cheios são áreas onde predominam, respectivamente, florestas estacionais semidecíduais e florestas ombrófilas densas.

Figure 2 – Multivariate analyzes of the ten floristic lists showing on the left side, the ordering of the locations for extended correspondence analysis (DCA) and on the right, the dendrogram classification of the same areas obtained by cluster analysis. (a) All species, (b) tree species and (c) shrub species. Empty circles and full circles are areas dominated, respectively, by semideciduous forests and tropical rainforests.

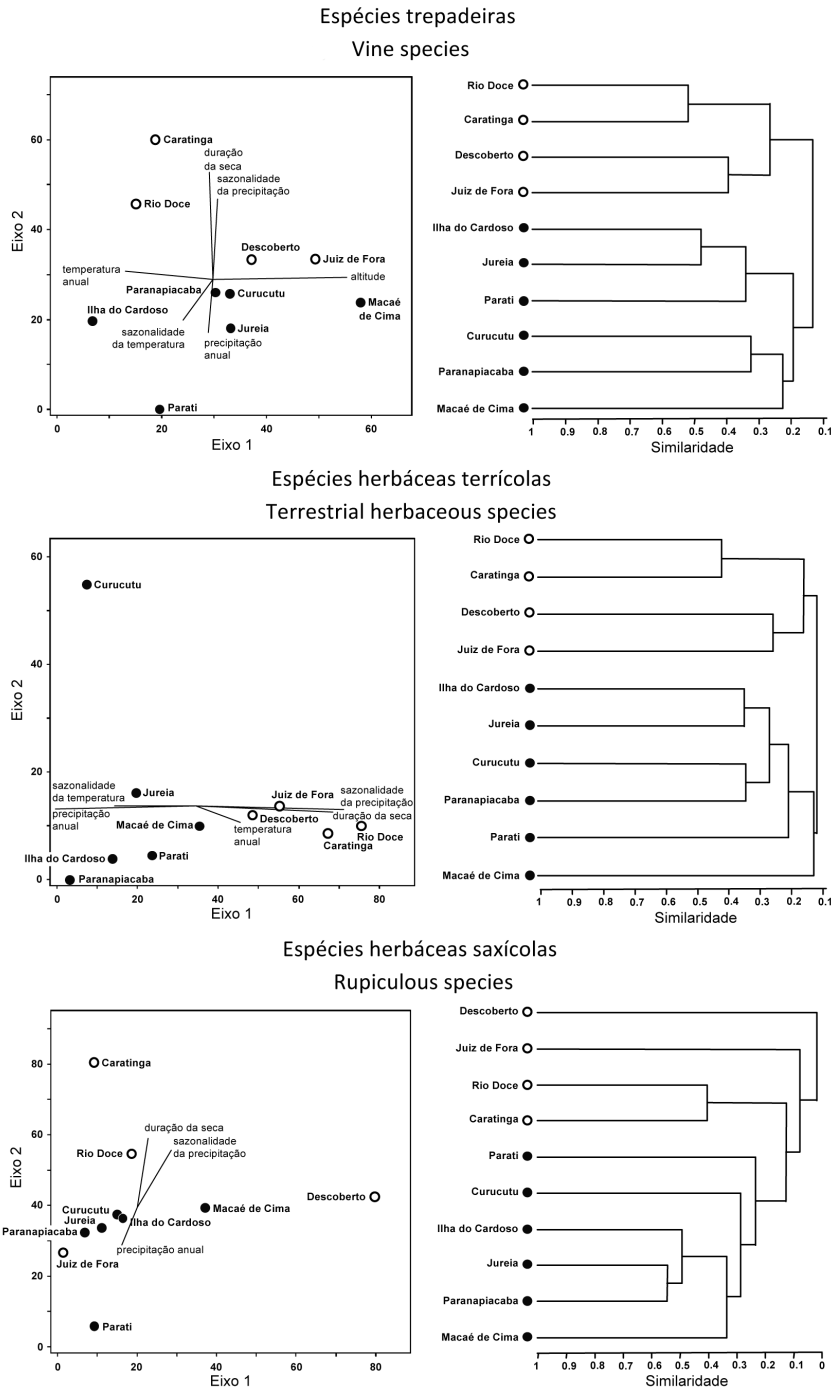


Figura 3 – Análises multivariadas das dez listagens florísticas mostrando, do lado esquerdo, a ordenação das localidades por análise de correspondência distendida (ACD) e, do lado direito, o dendrograma de classificação das mesmas áreas obtido por análise de agrupamento. (a) Espécies trepadeiras, (b) espécies herbáceas terrícolas e (c) espécies herbáceas saxícolas. Círculos vazios e cheios são áreas onde predominam, respectivamente, florestas estacionais semidecíduais e florestas ombrófilas densas.

Figure 3 – Multivariate analyzes of the ten floristic lists showing the left side, the ordering of the locations for extended correspondence analysis (DCA) and the right, the dendrogram classification of the same areas obtained by cluster analysis. (a) vine species, (b) terrestrial herbaceous species and (c) Rupicolous herbaceous species. Empty circles and full circles are areas dominated, respectively, semideciduous forests and tropical rainforests.

sazonalidade da temperatura (somatório das temperaturas na época de estiagem) e a precipitação anual (somatório das precipitações ao longo do ano em milímetros de mercúrio). Vale resaltar que a altitude não foi considerada como variável bioclimática em si, mas como variável geográfica. A significância dos autovalores dos eixos de ordenação foi avaliada em testes de permutação com 999 reamostragens. Para avaliação das correlações entre as medidas de similaridade florísticas e as distâncias entre as áreas foi aplicado um teste de Mantel (McCune & Mefford 2011) através de índices de Bray-Curtis.

Resultados e Discussão

Foram coletadas na ReBio do Grama 644 espécies de angiospermas, distribuídas em 370 gêneros e 100 famílias, e 64 espécies de licófitas e samambaias, pertencentes a 37 gêneros e 16 famílias. Entre as samambaias e licófitas, Polypodiaceae foi a família que teve maior riqueza específica, seguida de Pteridaceae. Os gêneros com maior riqueza foram *Thelypteris*, seguido por *Anemia*, *Pecluma* e *Pteris*, sendo a maioria dos gêneros (68%) representado por uma única espécie (ver Apêndices 1 e 2 na versão eletrônica).

Analisando a proporção de epífitas entre as samambaias e licófitas encontradas na ReBio do Grama, verificou-se que estas corresponderam a 36% do total de espécies. Este percentual está mais próximo do encontrado nas florestas ombrófilas densas do sudeste e sul do Brasil, onde a riqueza de epífitas criptogâmicas é comumente elevada (Silvestre 1997; Dittrich *et al.* 2005). Levantamentos florísticos realizados em florestas estacionais semidecíduas em Minas Gerais indicam um percentual menor de epífitas: 23,03% na APA Fernão Dias (Melo & Salino 2007); 13,7% (Figueiredo & Salino 2005); 8,25% no Parque Estadual do Rio Doce e 8,42% na Estação Biológica da Caratinga (Melo & Salino 2002). Além disso, foi registrada a presença de espécies que são mais frequentes em florestas ombrófilas costeiras e que raramente figuram em florestas estacionais, como *Asplenium mucronatum*, *Dicranoglossum furcatum* e *Diplazium mutilum*.

Seis espécies de angiospermas foram reconhecidas como novas para a ciência: *Calyptanthus detecta*, *Cupania ludowigii*, *Dorstenia mariae*, *Myrcia clavija*, *Tetracera forzzae*, e *Unonopsis bauxitae* (Sommer & Ferrucci 2004; Lobão *et al.* 2005; Sobral 2006;

Fraga & Aymard 2007; Sobral *et al.* 2012). As espécies *Malanea fosteronioides*, *Philodendron curvilobum*, *Neoregelia farinosa*, *Nidularium longiflorum* e *Quesnelia quesneliana*, espécies típicas das formações ombrófilas, foram registradas pela primeira vez em Minas Gerais a partir do material coletado na ReBio (Almeida *et al.* 2005; Matozinhos & Konno 2008; Versieux & Wendt 2006). Já *Schefflera longipetiolata*, *Caryocar edule*, *Tovomita bahiensis*, *Besleria meridionalis*, *Beilschmiedia taubertiana* e *Wulfschlaegelia aphylla* foram indicadas como plantas raras, e dentre estas algumas eram conhecidas apenas por coleções do século XIX (Menini Neto *et al.* 2004; Assis *et al.* 2005; Pivari *et al.* 2005; Farinazzo & Salimena 2007). Dentre as espécies de angiospermas inventariadas no presente estudo, 47 não foram citadas como ocorrentes em Minas Gerais no Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (Forzza *et al.* 2010), demonstrando que inventários regionais de longa duração são fundamentais para o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies.

Fabaceae foi a família com maior diversidade específica (8,54% da riqueza total), seguida por Rubiaceae (7,76%), Melastomataceae (4,34%), Orchidaceae e Bignoniaceae (4,19% cada) e Myrtaceae (3,88%). Estas seis famílias juntas perfizeram 33% da riqueza florística de angiospermas registradas na ReBio. Os gêneros mais representativos foram *Psychotria*, *Solanum*, *Piper*, *Miconia*, *Machaerium*, *Myrcia* e *Leandra* (ver Apêndice 2 na versão eletrônica). Tanto estas famílias quanto estes gêneros também estão entre os de maior riqueza específica na Floresta Atlântica como um todo (Stehmann *et al.* 2009).

No total das 10 áreas analisadas foram listadas 3.430 espécies de angiospermas, sendo 1.437 árvores, 584 arbustos, 500 ervas terrícolas, 54 ervas saxícolas, 320 epífitas, 32 hemiepífitas, 483 trepadeiras e 21 parasitas. Conforme esperado houve repetição das famílias e gêneros (Tabs. 2 e 3) de angiospermas mais representativas em todas as 10 áreas comparadas, principalmente em relação às árvores, alterando apenas a posição em relação ao número de espécies (Tab. 4). As árvores representaram 41,9% do total de espécies listadas, denotando sua importância para a riqueza total da Floresta Atlântica. Somente 10 espécies arbóreas estiveram presentes em todos os levantamentos (*Euterpe edulis*, *Sloanea hirsuta*, *Pera glabrata*, *Senna multijuga*, *Endlicheria paniculata*,

Tabela 2 – Gêneros com maior número de espécies (S) em cada hábito registrados nos levantamentos florísticos realizados em 10 áreas do sudeste do Brasil. São fornecidos até 25 gêneros por hábito.

Table 2 – Genera with the largest number of species (S) per habit in floristic surveys in 10 areas of southeastern Brazil. Up to 25 genera per habit are provided.

Árvores	S	Arbustos	S	Trepadeiras	S	Ervas terrícolas	S	Ervas saxícolas	S	Epífita	S	Parasitas	S
<i>Eugenia</i>	65	<i>Leandra</i>	39	<i>Mikania</i>	45	<i>Cyperus</i>	12	<i>Vriesea</i>	17	<i>Pleurothallis</i>	31	<i>Struthanthus</i>	7
<i>Miconia</i>	52	<i>Piper</i>	38	<i>Passiflora</i>	22	<i>Rhynchospora</i>	12	<i>Peperomia</i>	6	<i>Vriesea</i>	21	<i>Psittacanthus</i>	4
<i>Myrcia</i>	47	<i>Solanum</i>	34	<i>Serjania</i>	17	<i>Cleistes</i>	11	<i>Sinningia</i>	4	<i>Anthurium</i>	19	<i>Lophophytum</i>	2
<i>Ocotea</i>	40	<i>Begonia</i>	33	<i>Dioscorea</i>	15	<i>Pleurostachys</i>	11	<i>Billbergia</i>	3	<i>Rhopsalis</i>	16	<i>Phoradendron</i>	2
<i>Inga</i>	26	<i>Psychotria</i>	28	<i>Arrabidaea</i>	14	<i>Utricularia</i>	10	<i>Canistrum</i>	3	<i>Peperomia</i>	14	<i>Plithirusa</i>	2
<i>Marlierea</i>	23	<i>Baccharis</i>	20	<i>Heteropterys</i>	14	<i>Dorstenia</i>	9	<i>Epidendrum</i>	3	<i>Epidendrum</i>	13	<i>Helosis</i>	1
<i>Mollinedia</i>	21	<i>Justicia</i>	19	<i>Adenocalymma</i>	11	<i>Eleocharis</i>	9	<i>Maxillaria</i>	3	<i>Nematanthus</i>	12	<i>Langsdorffia</i>	1
<i>Solanum</i>	18	<i>Polygala</i>	14	<i>Cissus</i>	11	<i>Habenaria</i>	9	<i>Nematanthus</i>	3	<i>Maxillaria</i>	12	<i>Scybalium</i>	1
<i>Calyptranthes</i>	16	<i>Tibouchina</i>	14	<i>Ipomoea</i>	11	<i>Paspalum</i>	9	<i>Aechmea</i>	2	<i>Encyclia</i>	11	<i>Pylosyles</i>	1
<i>Cordia</i>	16	<i>Faremea</i>	13	<i>Machaerium</i>	10	<i>Scleria</i>	9	<i>Alcantarea</i>	2	<i>Aechmea</i>	10	Hemiepifitas	S
<i>Machaerium</i>	16	<i>Aphelandra</i>	11	<i>Oxypetalum</i>	9	<i>Cidemia</i>	8	<i>Bifrenaria</i>	2	<i>Ocotea</i>	9	<i>Philodendron</i>	19
<i>Maytenus</i>	16	<i>Vernonia</i>	11	<i>Smilax</i>	9	<i>Desmodium</i>	7	<i>Bulbophyllum</i>	2	<i>Nidularium</i>	8	<i>Vanilla</i>	4
<i>Psychotria</i>	16	<i>Ruellia</i>	8	<i>Stigmaphyllon</i>	9	<i>Panicum</i>	7	<i>Elleanthus</i>	2	<i>Tillandsia</i>	8	<i>Anthurium</i>	2
<i>Casearia</i>	15	<i>Senna</i>	8	<i>Chusquea</i>	8	<i>Xyris</i>	7	<i>Nidularium</i>	2	<i>Stelis</i>	7	<i>Hillia</i>	2
<i>Ficus</i>	15	<i>Besleria</i>	7	<i>Acacia</i>	7	<i>Heliconia</i>	6	<i>Pitcairnia</i>	2	<i>Barbosella</i>	6	<i>Monstera</i>	2
<i>Tibouchina</i>	15	<i>Eupatorium</i>	7	<i>Cayaponia</i>	7	<i>Pleiochiton</i>	6	<i>Quesnelia</i>	2	<i>Oncidium</i>	6	<i>Dyssochroma</i>	1
<i>Myrceugenia</i>	14	<i>Ossaea</i>	7	<i>Paullinia</i>	7	<i>Sida</i>	6	<i>Hadrolaelia</i>	1	<i>Quesnelia</i>	6	<i>Syngonium</i>	1
<i>Pouteria</i>	14	<i>Ottonia</i>	7	<i>Bauhinia</i>	6	<i>Andropogon</i>	5	<i>Heterotaxis</i>	1	<i>Peperomia</i>	3		
<i>Symplocos</i>	14	<i>Crotalaria</i>	6	<i>Mandevilla</i>	6	<i>Coccocypselum</i>	5	<i>Pleurothallis</i>	1	<i>Nematanthus</i>	5		
<i>Guatteria</i>	13	<i>Hyptis</i>	6	<i>Manettia</i>	6	<i>Eragrostis</i>	5	<i>Polystachya</i>	1	<i>Bulbophyllum</i>	5		
<i>Tabebuia</i>	13	<i>Ludwigia</i>	6	<i>Tetrapteryx</i>	6	<i>Euphorbia</i>	5	<i>Yanhouitea</i>	1	<i>Bifrenaria</i>	4		
<i>Leandra</i>	12	<i>Mimosa</i>	6	<i>Anemopaegna</i>	5	<i>Pavonia</i>	5			<i>Billbergia</i>	4		
<i>Rudgea</i>	12	<i>Gaylussacia</i>	5	<i>Begonia</i>	5	<i>Spigelia</i>	5			<i>Catasetum</i>	4		
<i>Trichilia</i>	12	<i>Merostachys</i>	5	<i>Canavalia</i>	5	<i>Xanthosoma</i>	1			<i>Gomesa</i>	4		
<i>Myrsine</i>	11	<i>Cestrum</i>	4	<i>Securidaca</i>	5					<i>Begonia</i>	3		
										<i>Campylocentrum</i>	3		
										<i>Codonanthe</i>	3		

Tabela 3 — Riqueza encontrada em cada hábito distribuída nas formações ombrófilas e semidecíduas comparadas, bem como o compartilhamento de espécies destas formações com a composição florística da Reserva Biológica da Represa do Grama (Rebio Grama).

Table 3 — Richness found in each life form distributed in rainforests and compared semideciduous forests as well as the sharing of species of these formations with the floristic composition of the Biological Reserve of Grama (Grama Rebio).

Hábito	ReBio Grama		Florestas Ombrófilas		Florestas Semidecíduas		Compartilhamento com a ReBio Grama		
	Riqueza Total	Exclusivas	Riqueza Total	Exclusivas	Riqueza Total	Exclusivas	Floresta Ombrófila	Floresta Semidecídua	Ambas as formações
Árvore	363	42	564	92	873	401	35	71	257
Arbusto	82	27	419	333	251	165	17	15	23
Trepadeira	104	25	339	235	248	144	23	28	28
Erva Terrestre	66	20	358	327	183	152	20	9	17
Parasita	4	0	13	6	8	2	2	1	0
Erva Saxícola	4	2	50	44	10	4	2	0	0
Epífita	41	7	297	266	45	14	24	3	7
Hemiepífita	11	3	24	18	14	8	4	4	8

Cabralea canjerana, *Myrcia splendens*, *Guapira opposita*, *Zanthoxylum rhoifolium* e *Cecropia glaziovii*), enquanto nenhuma espécie dos hábitos restantes esteve presente em mais de oito levantamentos. Houve predomínio de espécies com distribuição restrita a um ou dois levantamentos em todos os hábitos, e a porcentagem desta distribuição restrita varia de 61,5% nas arbóreas a 82,5% nos arbustos.

Os testes de Mantel (Tab. 5) demonstraram uma correlação significativa entre a distância geográfica e a similaridade florística entre as áreas, exceto no caso da flora herbácea saxícola. A análise com os diferentes hábitos das espécies registradas na ReBio do Grama demonstrou um frequente agrupamento com a do Morro do Imperador (Juiz de Fora), ambas áreas da Zona da Mata mineira. Estas duas áreas juntas se agruparam com as demais localidades de florestas estacionais para a maioria dos hábitos, o que sugere um grupo claramente distinto daquele composto pelas florestas ombrófilas (Figs. 2a-b, 3a-b, 4b). Nas florestas estacionais, a flora completa, as árvores, os arbustos, as trepadeiras e as herbáceas terrícolas demonstraram maior similaridade entre si do que com os levantamentos de florestas ombrófilas, sugerindo a ocorrência de gradientes longitudinais.

Dentre os levantamentos de florestas ombrófilas, tanto a Ilha do Cardoso como a Jureia, no sul do estado de São Paulo, geralmente apareceram associadas com Parati, no sul do estado do Rio de Janeiro, todas em planícies e montanhas litorâneas sob forte influência do oceano Atlântico. Curucutu e Paranapiacaba, ambas no Planalto Paulista, emergiram frequentemente associadas para a maioria dos hábitos analisados. Macaé de Cima, na região serrana do Rio de Janeiro, foi a área que mais variou dentre os dendrogramas, ora se relacionando com florestas estacionais, ora com florestas ombrófilas. Essas relações florísticas estão associadas ao gradiente altitudinal do sudeste brasileiro e também aos centros de endemismos que ocorrem principalmente na Ilha do Cardoso e na Serra da Juréia (Mori *et al.*, 1981; Murray-Smith *et al.* 2008), que possibilitam um maior compartilhamento de espécies entre áreas com altitudes similares, principalmente para aquelas na mesma região geomorfológica (Meira-Neto & Martins 2002).

As análises de ordenação (Figs. 2 a 4) sugeriram níveis distintos de dicotomia entre a flora de florestas estacionais e a de florestas ombrófilas para os diferentes hábitos. Na região sul da Zona da Mata de Minas Gerais ocorrem os tipos

Tabela 4 – Famílias com maior número de espécies (S) em cada hábito registradas nos levantamentos florísticos realizados em 10 áreas do sudeste do Brasil. São fornecidas até 20 famílias por forma de crescimento.

Table 4 – Families with the largest number of species (S) in each habit in the floristic surveys in 10 areas of southeastern Brazil. Up to 20 families per habit are provided.

Árvores	S	Arbustos	S	Trepadeiras	S	Ervas terrícolas	S	Ervas saxícolas	S	Hemiepífitas	S
Myrtaceae	211	Asteraceae	91	Bignoniaceae	62	Poaceae	78	Bromeliaceae	33	Araceae	25
Fabaceae	148	Melastomataceae	69	Asteraceae	50	Cyperaceae	69	Gesneriaceae	5	Orchidaceae	4
Melastomataceae	90	Acanthaceae	59	Fabaceae	50	Orchidaceae	60	Orchidaceae	16	Rubiaceae	2
Lauraceae	85	Rubiaceae	59	Apocynaceae	46	Asteraceae	20	Piperaceae	6	Solanaceae	1
Rubiaceae	74	Solanaceae	49	Malpighiaceae	46	Rubiaceae	18	Totais: 4 famílias		Totais: 4 famílias	
Euphorbiaceae	45	Piperaceae	45	Sapindaceae	33	Melastomataceae	17	20 gêneros		8 gêneros	
Annonaceae	43	Fabaceae	35	Passifloraceae	24	Fabaceae	16	60 espécies		32 espécies	
Sapotaceae	32	Begoniaceae	33	Cucurbitaceae	23	Marantaceae	15				
Celastraceae	29	Polygalaceae	14	Convolvulaceae	19	Malvaceae	14				
Solanaceae	29	Euphorbiaceae	11	Dioscoriaceae	16	Amaryllidaceae	11	Epífitas	S	Parasitas	S
Chrysobalanaceae	27	Gesneriaceae	9	Vitaceae	11	Commelinaceae	11	Orchidaceae	175	Loranthaceae	13
Rutaceae	27	Ericaceae	8	Polygalaceae	10	Iridaceae	10	Bromeliaceae	68	Balanophoraceae	5
Asteraceae	26	Lamiaceae	7	Menispermaceae	9	Lentibulariaceae	10	Cactaceae	22	Viscaceae	2
Moraceae	26	Malvaceae	7	Smilacaceae	9	Moraceae	9	Araceae	20	Apodanthaceae	1
Monimiaceae	25	Onagraceae	7	Poaceae	8	Bromeliaceae	8	Gesneriaceae	18	Totais: 4 famílias	
Bignoniaceae	23	Polygonaceae	7	Rubiaceae	7	Araceae	7	Piperaceae	17	8 gêneros	
Malvaceae	23	Verbenaceae	7	Dilleniaceae	6	Euphorbiaceae	7	Begoniaceae	3	20 espécies	
Salicaceae	22	Campanulaceae	6	Euphorbiaceae	6	Xyridaceae	7	Totais: 7 famílias			
Sapindaceae	22	Scrophulariaceae	6	Amaranthaceae	5	Apiaceae	6	86 gêneros			
Meliaceae	20	Poaceae	5	Begoniaceae	5			323 espécies			
Totais: 84 famílias		Totais: 40 famílias		Totais: 36 famílias		Totais: 59 famílias					
386 gêneros		174 gêneros		150 gêneros		209 gêneros					
1437 espécies		584 espécies		483 espécies		491 espécies					

climáticos CwA e CwB, segundo a classificação de Köppen, sendo que, para quase todas as ACD, independentemente do hábito, os levantamentos apresentaram uma posição intermediária entre as localidades ombrófilas e semidecíduas. A presença de áreas aluviais, o relevo montanhoso na ReBio do Grama e as temperaturas mais amenas do Morro do Imperador podem representar fatores compensatórios à estacionalidade climática nessa região, enquanto a maior proximidade geográfica com as florestas ombrófilas pode facilitar o estabelecimento de populações de espécies típicas das florestas perenifólias, conforme constatado por Pifano *et al.* (2007).

Para alguns hábitos as ACD destacaram gradientes de substituição florística entre as

formações ombrófila e estacional, enquanto outros sugeriram dicotomias mais evidentes entre as formações. Entretanto, os autovalores dos dois primeiros eixos das ACD foram significativos somente para espécies arbóreas e ervas saxícolas. Tanto para a flora completa como para arbustos e ervas terrícolas somente o primeiro eixo mostrou-se significativo, enquanto que para as trepadeiras, epífitas, hemiepífitas e parasitas, os primeiros eixos não foram significativos. Esses resultados sugerem a ausência de relações lineares simples entre a ordenação das amostras e variações ambientais como a estacionalidade climática, esperada como um dos principais fatores distintivos entre as formações analisadas (Oliveira Filho & Fontes 2000; Oliveira Filho *et al.* 2005). A distribuição

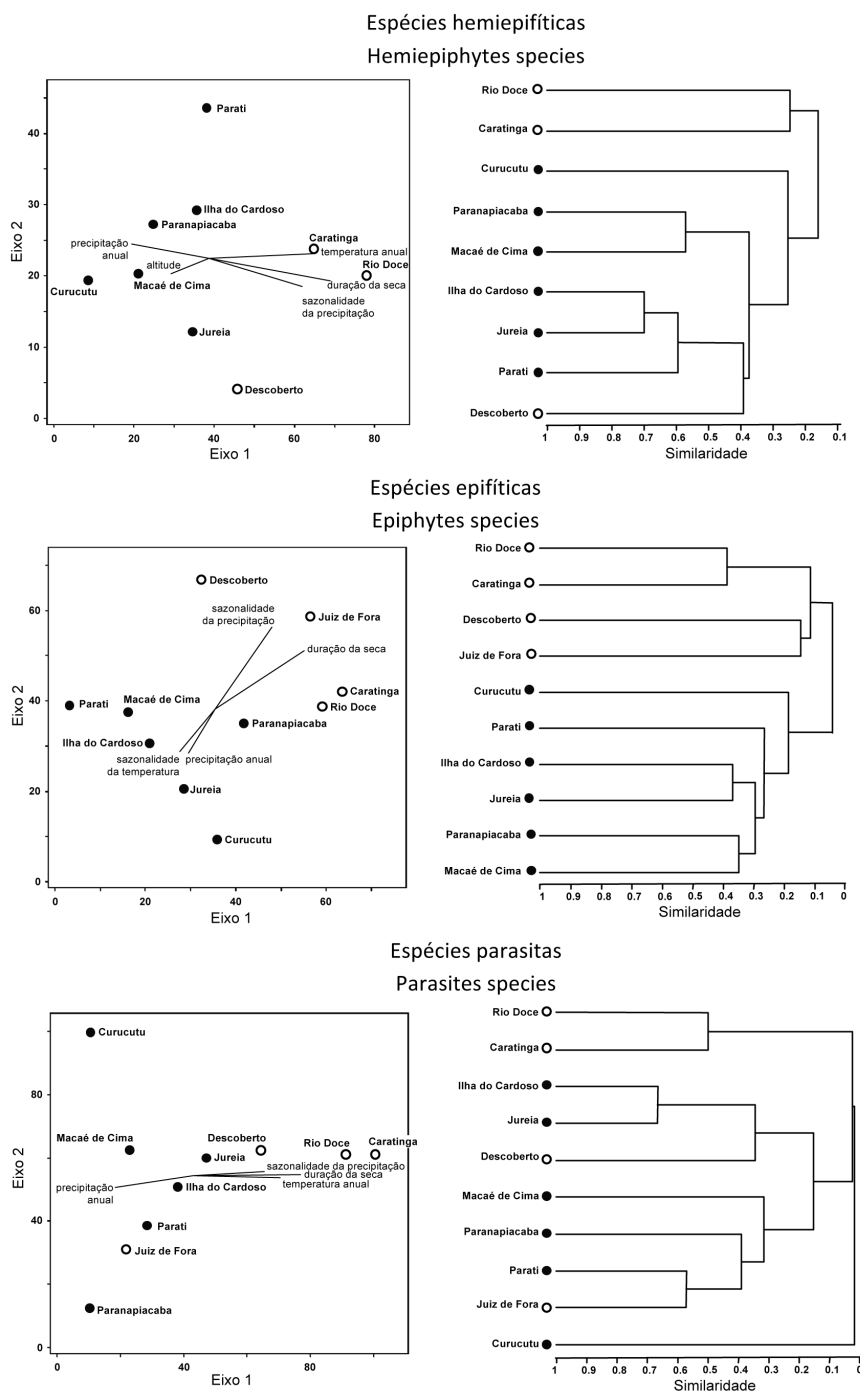


Figura 4 – Análises multivariadas das dez listagens florísticas mostrando, do lado esquerdo, a ordenação das localidades por análise de correspondência distendida (ACD) e, do lado direito, o dendrograma de classificação das mesmas áreas obtido por análise de agrupamento. (a) Espécies hemiepifíticas, (b) espécies epifíticas e (c) espécies parasitas. Círculos vazios e cheios são áreas onde predominam, respectivamente, florestas estacionais semidecíduais e florestas ombrófilas densas.

Figure 4 – Multivariate analyzes of the ten floristic lists showing the left side, the ordering of the locations for extended correspondence analysis (DCA) and the right, the dendrogram classification of the same areas obtained by cluster analysis. (a) hemiepiphytes species, (b) epiphytes species and (c) parasites species. Empty circles and full circles are areas dominated, respectively, semideciduous forests and tropical rainforests.

Tabela 5 – Resumo das análises multivariadas da composição da flora de angiospermas de 10 áreas inventariadas no Sudeste do Brasil (vide Figs. 2 a 4). As análises foram realizadas para a flora completa e para as espécies organizadas por hábito. Para as análises de correspondência distendida (ACD) são fornecidos o autovalor e a respectiva significância nos três primeiros eixos de ordenação. Para as análises de correlação florística com as distâncias geográficas, são apresentados os testes de Mantel. Resultados significativos ($P < 0,05$) estão evidenciados em negrito.

Table 5 – Summary of multivariate analyzes of angiosperm floristic composition of 10 areas surveyed in southeastern Brazil (see Figs. 2-4). The analyzes were performed for the complete flora and for species arranged in habits. For the detrend correspondence analysis (DCA) the eigen values and its significance in the first three ordination axes are provided. For the analysis of floristic correlation with geographic distances, Mantel tests are presented. Significant results ($P < 0.05$) are highlighted in bold.

Formas de vida	ACD - Eixo 1		ACD - Eixo 2		ACD - Eixo 3		Teste de Mantel	
	Autovalor	<i>P</i>	Autovalor	<i>P</i>	Autovalor	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Flora completa	0,603	0,001	0,354	0,892	0,125	0,879	0,598	0,004
Árvores	0,507	0,001	0,336	0,002	0,197	0,316	0,534	0,004
Arbustos	0,754	0,001	0,435	0,952	0,289	0,502	0,568	0,002
Trepadeiras	0,462	0,969	0,487	0,039	0,290	0,320	0,578	0,003
Ervas terrícolas	0,683	0,001	0,375	0,988	0,051	0,994	0,534	0,002
Ervas saxícolas	0,771	0,038	0,585	0,028	0,256	0,305	0,159	0,131
Epífitas	0,465	0,987	0,234	1,000	0,124	0,910	0,458	0,006
Hemiepífitas	0,596	0,292	0,284	1,000	0,790	1,000	0,393	0,008
Parasitas	0,908	0,315	0,553	0,593	0,624	0,988	0,289	0,040

geográfica dos levantamentos utilizados sugere uma coadunação de gradientes longitudinais, latitudinais e altitudinais afetando de diversos modos as relações florísticas entre os distintos hábitos. Entretanto as ordenações não significativas podem estar associadas a um baixo compartilhamento de espécies entre levantamentos ou a uma baixa riqueza de espécies de alguns hábitos, sugerindo um forte padrão geográfico que não pode ser explicado somente por aspectos climáticos.

Oliveira-Filho & Fontes (2000) constataram que variações na sazonalidade e na precipitação total influenciam a distribuição tanto das espécies arbóreas quanto das formações florestais do Domínio Atlântico. De maneira geral, a dicotomia foi mais fortemente associada à duração da estação seca associada à sazonalidade da precipitação, com valores mais elevados de duração da estação seca nas áreas setentrionais, e precipitação anual e variações de temperatura, com valores mais elevados nas áreas meridionais. Em alguns casos, a temperatura anual surgiu como variável relevante aumentando na direção das áreas setentrionais. Como as áreas do primeiro grupo, que correspondem às florestas estacionais, estão todas ao norte das áreas do segundo grupo, que correspondem às florestas ombrófilas, os padrões observados possivelmente não estão vinculados somente ao caráter estacional ou ombrófilo desses tipos florestais, mas também

a variações associadas à latitude e principalmente à altitude, que influenciam a temperatura (Huggett 1995; Oliveira-Filho *et al.* 2006). Corroborando, houve uma alta correlação da latitude tanto com os valores da estacionalidade na precipitação ($R=0,91$, $P<10^{-3}$) quanto da temperatura ($R=0,85$, $P<10^{-3}$), não havendo como evidenciar os efeitos separadamente.

A ordenação das espécies arbóreas sugeriu um gradiente não muito abrupto de substituição florística entre as florestas ombrófilas e estacionais, devido à alta porcentagem de espécies compartilhadas (Tab. 3). Isto denota a existência de um conjunto de espécies arbóreas da floresta ombrófila que seriam tolerantes a uma estacionalidade climática mais definida e prolongada (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Scudeller *et al.* 2001). Variações climáticas associadas com o aumento da altitude destacaram na ordenação os levantamentos em áreas de maior altitude (Macaé de Cima, Curucutu e Paranapiacaba) e demonstraram uma maior proximidade entre os levantamentos das áreas meridionais de menor altitude (Ilha do Cardoso, Juréia e Parati) com as florestas semidecíduas.

Uma forte correlação espacial foi observada para as espécies arbóreas entre formações semidecíduas dentro da mesma região geográfica. Os fragmentos no leste de Minas de Gerais apresentaram 206 espécies arbóreas exclusivas, enquanto os fragmentos ao sul da Zona da Mata apresentaram

107 espécies, sendo que 88 compartilhadas entre as duas áreas. A presença de espécies arbóreas das florestas ombrófilas do Espírito Santo na composição florística das florestas semidecíduas da bacia do Rio Doce também contribui para a ocorrência de um gradiente latitudinal de substituição florística dentro das florestas estacionais, uma vez que as matas ciliares do Rio Doce e seus tributários funcionavam no passado como corredores naturais (Silva 2000; Rolim *et al.* 2006; Soares-Júnior 2008). Algumas espécies arbóreas raras como *Tripterodendron filicifolium* Radlk., *Chrysophyllum imperiale* (Linden *ex* K.Koch & Fintelm.) Benth. & Hook. e *Paradrypeles ilicifolia* Kuhlmann foram encontradas apenas no vale do Rio Doce dentre as áreas comparadas. Em contrapartida, muitas espécies arbóreas reconhecidas como “supertramp” (Oliveira-Filho & Fontes 2000) apareceram em todas as áreas semidecíduas como *Tapirira obtusa*, *Xylopia sericea*, *Mabea fistulifera*, *Apuleia leiocarpa*, *Platypodium elegans*, *Vismia magnoliifolia*, *Psidium rufum* e *Cordia elliptica*.

Para o hábito arbustivo, a floresta ombrófila apresentou quase o dobro de espécies exclusivas em relação às florestas estacionais (Tab. 3). A influência altitudinal foi marcante no agrupamento deste hábito (Fig. 2). Macaé de Cima destacou-se dos demais levantamentos através de uma relação mais distante com as demais áreas de altitude como Curucutu e Paranapiacaba, que se aproximaram das florestas ombrófilas e estacionais na mesma faixa latitudinal. A alta dispersão nas ACD das áreas de altitude sugere a ausência de correspondência florística, entre o mesmo tipo florestal em altitudes similares e latitudes relativamente próximas na Floresta Atlântica, sugerindo a influência de fatores biogeográficos distintos entre essas regiões geográficas. A importância dos arbustos na composição e estrutura de florestas normalmente aumenta com a altitude, entretanto a riqueza de espécies arbustivas foi maior nas florestas ombrófilas de baixa altitude do que em florestas ombrófilas montanas (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Levantamentos quantitativos futuros poderão confirmar se, com o aumento na densidade, ocorre uma redução na riqueza para esse estrato ao longo de gradientes altitudinais.

A riqueza das trepadeiras apresentou-se similar entre os levantamentos de florestas semidecíduas e ombrófilas (Tab. 3). Entre as florestas ombrófilas novamente uma separação altitudinal foi verificada entre as faixas montanas e as terras baixas.

Cerca de 30% das trepadeiras foram restritas às florestas estacionais, similar ao encontrado com os arbustos (28%) e ambos um pouco superiores àquilo observado para as arbóreas (27%). Essas proporções sugerem uma considerável riqueza desses hábitos nas florestas estacionais, e destacam uma clara separação entre os principais tipos florestais analisados e uma forte estruturação geográfica. Apesar do caráter heliófito comum entre as trepadeiras, este hábito parece responder às diferentes condições climáticas entre as florestas ombrófilas e estacionais, com uma considerável riqueza específica e com regionalismos florísticos evidentes no Domínio da Floresta Atlântica (Clark & Clark 1990; Gentry 1991). A ausência de autovalores significativos nas ordenações pode estar associada a uma maior dissimilaridade florística entre os levantamentos, evidenciando não somente um gradiente de substituição florística, como também a entrada de um número considerável de espécies exclusivas por região geográfica.

As ervas terrestres também apresentaram uma forte dicotomia entre as florestas estacionais e ombrófilas e somente 18% das espécies desta hábito foram compartilhadas entre as duas formações, porcentagem semelhante aos arbustos (Tab. 3). Apesar dos dendrogramas de ervas terrestres serem similares ao das árvores, trepadeiras e epífitas, uma relação distinta entre os levantamentos foi observada. Parati e Macaé de Cima se destacaram na análise de agrupamento, enquanto Curucutu destacou-se abruptamente na ACD. A destacada posição desta área pode se dever à presença de espécies sulinas nas partes mais elevadas do Planalto Atlântico Paulista (Meirelles *et al.* 2008). Poaceae, Cyperaceae e Orchidaceae foram as famílias mais ricas dentre as ervas nas 10 localidades (Tab. 4).

Dentre as espécies herbáceas ocorrentes nas florestas estacionais, 50 estiveram restritas à região leste da Zona da Mata de Minas Gerais, 33 ao sul e somente 11 foram compartilhadas. Estes resultados são similares aos observados para as trepadeiras, destacando novamente um gradiente latitudinal dentro das florestas estacionais, fato também justificado pela significativa diferença florística entre os estratos herbáceos das florestas do Vale do Rio Doce e da Zona da Mata sul (Lombardi & Gonçalves 2000; Pifano *et al.* 2007). Um considerável padrão geográfico foi evidenciado para este hábito pela forte correlação espacial constatada pelo teste de Mantel. A separação

latitudinal dentro das florestas ombrófilas de terras baixas e dentre as florestas estacionais sugerem regionalismos florísticos marcantes para esse hábito no Domínio Atlântico. Barreiras geográficas físicas e climáticas podem ser bem mais efetivas para a dispersão das espécies herbáceas, e em adição, seu ciclo de vida mais curto e sazonal, pode acentuar ainda mais os regionalismos florísticos (Citadini-Zanette *et al.* 2001; Roovers *et al.* 2004).

Para as ervas saxícolas, epífitas, hemiepífitas e parasitas um gradiente de substituição florística foi observado com uma forte discrepância na riqueza entre as florestas ombrófilas e estacionais. Vinte uma espécies parasitas foram observadas nos levantamentos das florestas ombrófilas e estacionais (Tabs. 2 e 3). Nas florestas ombrófilas foram observadas 13 espécies, duas nas florestas estacionais e seis comuns entre as formações (Tab. 3). Em todas as áreas observou-se uma baixa riqueza específica neste grupo, isto pode estar relacionado à dificuldade de localizar certas plantas parasitas ao longo das coletas (e.g. Balanophoraceae e Apodanthaceae).

As ervas saxícolas foram representadas nos dois tipos florestais por apenas quatro famílias (Tab. 2). Quatro espécies foram registradas somente nas florestas estacionais, enquanto outras 44 somente nas florestas ombrófilas e seis compartilhadas entre dois tipos florestais (Tab. 4). Destaca-se neste hábito as áreas de Macaé de Cima (27 spp.) e Paranapiacaba (21 spp.) com as maiores riquezas específicas. A riqueza de espécies por levantamento neste hábito esta limitada à ocorrência de afloramentos ou matações, habitats bem mais raros e condicionados à geomorfologia local. Também vale destacar que este tipo de informação muitas vezes é omitida nas observações de coleta o que dificulta uma análise mais acurada deste hábito.

As famílias mais ricas entre as epífitas foram Orchidaceae (175 spp.), Bromeliaceae (68 spp.), Cactaceae (22 spp.) e Araceae (20 spp.) (Tab. 4). Estes altos valores em Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae reafirmam padrões globais (Madison 1977) neotropicais (Gentry & Dodson 1987) e regionais (Menini Neto *et al.* 2009) na distribuição de epífitas nas famílias de angiospermas. A maior diversidade específica de Cactaceae em relação a Araceae, deve-se ao fato de que hemiepífitas foram analisadas separadamente no presente trabalho, diferentemente dos estudos supracitados. As epífitas da ReBio do Grama

são predominantemente um subconjunto das espécies ocorrentes nas florestas ombrófilas. Das 41 espécies coletadas, sete foram exclusivas, três compartilhadas com as demais florestas estacionais, 24 com as florestas ombrófilas e sete ocorreram em ambas as formações. Neste hábito, uma riqueza discrepante entre as florestas ombrófilas (266 spp. exclusivas) e as florestas estacionais (14 spp. exclusivas) foi observada, com 31 espécies compartilhadas entre as duas formações (Tab. 3). A estacionalidade climática e a precipitação anual total parecem ser fortes limitantes para a riqueza e distribuição de espécies deste hábito na Floresta Atlântica (Gentry & Dodson 1987).

Na ReBio do Grama foram coletadas 11 espécies hemiepífitas, com três exclusivas, quatro compartilhadas com as florestas ombrófilas e quatro com as florestas estacionais. Do total de espécies oito foram restritas às florestas estacionais, seis compartilhadas com as ombrófilas e 18 restritas às ombrófilas (Tab. 3). Dentre os hábitos analisados, epífitas e hemiepífitas apresentaram as mais baixas correlações com a distância geográfica. A maior similaridade entre as áreas de altitude (Paranapiacaba e Macaé de Cima) e entre florestas de terras baixas corroboram os resultados obtidos por Menini *et al.* (2009) para áreas do Sudeste e Sul do Brasil. Porém, são contrários aos encontrados por Leitman (2013) quando utilizando uma maior amplitude latitudinal e longitudinal.

Como conclusões tem-se que: a ReBio do Grama destacou-se com uma posição intermediária entre as florestas estacionais e as ombrófilas, com 43% de suas espécies ocorrendo nas duas formações, assim como o Morro do Imperador em Juiz de Fora. A área apresentou uma considerável porcentagem de espécies exclusivas (18,6%), similar à compartilhada com as florestas estacionais (19,4%) e com as ombrófilas (18,8%). A menor riqueza observada na ReBio do Grama em relação às florestas ombrófilas, associada a uma maior riqueza de Fabaceae e Bignoniaceae e uma menor riqueza de Myrtaceae e Orchidaceae aproxima seu perfil florístico ao de florestas estacionais semidecíduas do sudeste brasileiro (Leitão-Filho, 1987; Oliveira-Filho & Fontes 2000). As florestas ombrófilas apresentaram uma maior riqueza específica para todos os hábitos, entretanto para vários destes a contribuição de espécies exclusivas das florestas estacionais foi maior do que 25%, denotando a importância dessas florestas para

a riqueza total do Domínio Atlântico já que os resultados encontrados nas ACD demonstraram diferenças florísticas marcadas pela substituição de espécies de ervas, arbustos e trepadeiras entre as formações ombrófilas e semidecíduas.

O número reduzido de espécies compartilhadas entre as áreas, associado à alta riqueza regionalizada de alguns hábitos são possíveis explicações para a baixa significância observada nas ACD para os hábitos de ciclo mais curto, uma vez que estas análises de ordenação trabalham com a posição espacial ocupada pela localidade em função de suas semelhanças florísticas (Kent & Cooker 1992). Isto também demonstra a importância da conservação de fragmentos nas diferentes regiões geográficas da Floresta Atlântica como estratégia para a conservação de sua diversidade total.

Prance *et al.* (2000) relataram o alto grau de endemismo de alguns grupos na Floresta Atlântica, destacando que coletas realizadas em seus remanescentes continuam a trazer novas espécies e também casos de distribuições disjuntas. Os resultados obtidos neste trabalho demonstram a importância de levantamentos florísticos completos como uma das principais fontes de informações, sejam elas a descoberta de novas espécies ou registro de espécies raras, redescoberta de espécies presumidas como extintas ou mesmo novos registros de ocorrências. Também reforçam que somente através de inventários completos é possível refletir sobre a diversidade total de uma área, fornecendo informações preciosas para a conservação da flora brasileira.

Agradecimentos

À COPASA o financiamento na etapa inicial do projeto de levantamento florístico da ReBio. À FAPEMIG e ao CNPq as bolsas e auxílios concedidos. A Daniela Zappi e dois revisores anônimos a leitura crítica e diversas sugestões. Ao Sr. Luiz, responsável pela ReBio, o apoio em campo e por ter hospedado durante anos toda a equipe em sua casa.

Referências

- Almeida, D.S. 2000. Recuperação da Mata Atlântica. Editus, Ilhéus. 130p.
- Almeida, V.R.; Temponi, L.G. & Forzza R.C. 2005. Araceae da Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, MG. *Rodriguésia* 56: 127- 144.
- APG [Angiosperm Phylogeny Group] III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Araújo, F.S. 1998. Estudos fitogeográficos do carrasco no nordeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 97p.
- Assis, L.C.S.; Forzza, R.C. & Werff, H.V.D. 2005. A família Lauraceae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica Universidade de São Paulo* 23: 113-139.
- Assumpção, J. & Nascimento, M.T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de Restinga no complexo lagunar Grussaí/IQUIPARI, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 14: 301-315.
- Barros, F.; Melo, M.M.R.F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Wanderley, M.G.L. & Jung-Mendaçoli, S.L. 1991. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Wanderley, M.G.L.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçoli, S.L. & Chiea, S.A.C. (eds.). *Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso*. Vol. 1. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 1-184.
- Clark, D.B. & Clark, D.A. 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology* 6: 321-331.
- Citadini-Zanette, V.; Santos, R. & Sobral, M. 2001. Levantamento florístico da vegetação arbustiva-arbórea em área ecotonal entre Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Praia de Palmas, Governador Celso Ramos, Santa Catarina, Brasil). *Revista Tecnologia e Ambiente* 7: 105-120.
- Dittrich, V.A.O.; Waechter, J.L. & Salino, A. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 519-525.
- Embrapa 2003. Brasil visto do espaço. Disponível em <<http://www.cdbrasil.cnpem.embrapa.br>>. Acesso em 23 Out 2011.
- Farinazzo, N.M. & Salimena, F.R.G. 2007. Passifloraceae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 58: 823-833.
- Felfili, J.M.; Carvalho, F.A.; Libano, A.M.; Venturoli, B.A.S.P. & Machado, E.L.M. 2011. Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. *In*: Felfili, J.M.; Eisenlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F.; Andrade L.A. & Meira Neto, J.A.A. (eds.). *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Vol. 1. Ed. UFV, Viçosa. 558p.
- Fernandes, A. 2003. Conexões florísticas do Brasil. Banco do Nordeste, Fortaleza. 134p.
- Figueiredo, J.B. & Salino, A. 2005. Pteridófitas de quatro reservas particulares do patrimônio natural ao sul

- da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 6: 83-94.
- Fraga, C.N. & Aymard, A.G.C. 2007. *Tetracera forzzae* (Dilleniaceae), uma nova espécie para a Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. *Novon* 17: 433-435.
- Forzza, R.C.; Baumgratz, J.F.A.; Bicudo, C.E.M.; Carvalho Jr, A.A.; Costa, A.; Costa, D.P.; Hopkins, M.; Leitman, P.M.; Lohmann, L.G.; Maia, L.C.; Martinelli, G.; Menezes, M.; Morim, M.P.; Coelho, M.A.N.; Peixoto, A.L.; Pirani, J.R.; Prado, J.; Queiroz, L.P.; Souza, V.C.; Stehmann, J.R.; Sylvestre, L.S.; Walter, B.M.T. & Zappi, D. (eds.). 2010. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Vols. I-II. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Xp.
- Garcia, R.J.F. & Pirani, J.R. 2005. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. *Hoehnea* 32: 1-48.
- Gentry, A.H. 1990. Floristic similarities and differences between Southern Central America and upper and Central Amazonia. In: Gentry, A.H. (ed.). *Four Neotropical rain forests*. Yale University Press, London. Pp. 141-160.
- Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. (eds.). *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 3-49.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T & Ryan, P.D. 2001. Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1-9.
- Heringer, E.P. 1947. Contribuição ao conhecimento da flora da Zona da Mata de Minas Gerais. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, Rio de Janeiro* 2: 1-187.
- Hugget, R.J. 1995. *Geocology, an evolutionary approach*. Routledge Inc., London. 320p.
- Kirizawa, M.; Sugiyama, M.; Lopes, E.A. & Custodio Filho, A. 2003. Flora fanerogâmica da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. Disponível em <<http://www.ibot.sp.gov.br/PESQUISA/paranapiacaba/paranapiacaba.htm>>. Acesso em 15 Fev 2012.
- Kramer, K.U. & Green, P.S. 1990. The families and genera of vascular plants. Vol. 1. Pteridophytes and gymnosperms. Springer-Verlag, Berlin. 404p.
- Leitão-Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Instituto de Pesquisa de Estudos Florestais* 35: 41-46.
- Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (orgs.). 1997. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 346p.
- Lino, C.F. 2009. Texto síntese: a mata atlântica. Portal da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: anuário Mata Atlântica. Conselho Nacional Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo. Disponível em <http://www.rbma.org.br/anoario/mata_01_sintese.asp>. Acesso em 6 Fev 2012.
- Leitman, P.M. 2013. Angiospermas epífitas de um remanescente de floresta montana no sul da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 51p.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2012. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em 31 Jun 2012.
- Lobão, A.Q.; Forzza R.C. & Mello-Silva, R. 2006. Annonaceae da Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, MG, com uma nova espécie. *Rodriguésia* 57: 137-147.
- Lombardi, J.A. & Gonçalves, M. 2000. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 255-282.
- Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- Mamede, M.C.H.; Cordeiro, I. & Rossi, L. Flora vascular da Serra da Juréia, município de Iguape, São Paulo, Brasil. 2001. *Boletim do Instituto de Botânica* 15: 63-124.
- Marques, M.C.M. 1997. Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ. *Série Estudos e Contribuições* n. 13. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 1-96.
- Matozinhos, C.N. & Konno, T.U.P. 2008. Apocynaceae s.l. na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 59: 87-98.
- Mccune, B. & Mefford, M.J. 2011. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 6.0. MjM Software, Gleneden Beach.
- Meira-Neto, J.A.A.; Sousa, A.L.; Silva, A.F. & Paula, A. 1997. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 21: 337-344.
- Meira-Neto, J.A.A. & Martins, F.R. 2002. Composição florística de uma floresta estacional semidecidualmontana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 26: 437-446.
- 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. *Revista Brasileira de Botânica* 31: 559-574.
- Melo, L.C.N. & Salino, A. 2002. Pteridófitas de duas áreas de floresta da bacia do Rio Doce no estado de Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 3: 129-139.
- Melo, L.C.N. & Salino, A. 2007. Pteridófitas em fragmentos florestais da APA Fernão Dias, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 58: 207-220.
- Menini Neto, L.; Almeida, V.R. & Forzza, R.C. 2004. A família Orchidaceae na Reserva Biológica da Represa do Grama - Descoberto, MG. *Rodriguésia* 55: 137-156.
- Menini Neto, L., Forzza, R.C. & Zappi, D. 2009. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: a case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3785-3807.
- Mori, S.A.; Boom, B.M. & Prance, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest species. *Brittonia* 33:233-245
- Murray-Smith, C.; Brummitt, N.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Bachman, S.; Moat, J.; Lughadha, E.M.N. & Lucas, E.J. 2008. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. *Conservation Biology* 23: 151-163.
- Oliveira-Filho, A.T. 1993. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 50: 217-236.
- Oliveira-Filho, A.T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia* 60: 237-258.
- Oliveira-Filho, A.T.; Almeida, R.J.; Mello, J.M. & Gavilanes, M.L. 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 17: 67-85.
- Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A.; Gavilanes, M.L. & Carvalho, D.A. 1994b. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in Southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 51: 355-389.
- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plants species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52: 141-194.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in South-Eastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(suppl.): 1-16.
- Oliveira-Filho, A.T.; Tameirão Neto, E.; Carvalho, W.A.C.; Brina, A.E.; Werneck, M.; Vidal, C. & Rezende, S. 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.
- Oliveira-Filho, A.T.; Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. *In*: R.T. Pennington, J.A. Ratter & G.P. Lewis (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation*. CRC Press, Boca Raton. Pp. 159-192.
- Pifano, D.S.; Valente, A.S.M., Castro, R.M.; Pivari, M.O.D.; Salimena, F.R.G. & Oliveira-Filho, A.T. 2007. Similaridade entre as fisionomias da vegetação do Morro do Imperador, Juiz de Fora, MG, com base na composição de sua flora fanerogâmica. *Rodriguésia* 58: 885-904.
- 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 fragments of tropical montane seasonal forests in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 1761-1784.
- Pivari, M.O.D. & Forzza, R.C. 2005. A família Palmae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, MG. *Rodriguésia* 55: 115-124.
- Prance, G. T.; Beentje, H.; Dransfield, J. & Johns, R. 2000. The tropical flora remains undercollected. *Annals of Missouri Botanical Garden* 87: 67-71.
- Ribeiro M.C.; Metzger J.P.; Martensen A.C.; Ponzoni F.J. & Hirota M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- Rolim, S.G.; Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R.; Nascimento, M.T.; Gomes, J.M.L.; Folli, D.A. & Couto, H.T.Z. 2006. Composição Florística do estrato arbóreo da floresta estacional semidecidual na planície aluvial do Rio Doce, Linhares, ES, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 549-561.
- Roovers, P.; Baeten, S. & Hermy, M. 2004. Plant species across path ecotones in a variety of common vegetation types. *Plant ecology* 170: 107-119.
- Rothfels, C.J.; Sundue, M.A.; Larsson, Li-Y.K.A.; Kato, M.; Schuettpelz, E. & Pryer, K.M. 2012. A revised family-level classification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales). *Taxon* 61: 515-533.
- 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: 155-164.
- Scolforo, J. R. & Carvalho, L.M. 2008. Zoneamento ecológico-econômico do estado de Minas Gerais. UFLA, Lavras. 161p.
- Scudeller, V.V. 2002. Análise fitogeográfica da Mata Atlântica - Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Scudeller, V.V.; Martins, F.R. & Shepherd, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic Ombrophilous Dense Forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185-199.
- Silva, A.F. & Shepherd, G.J. 1986. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. *Revista Brasileira de Botânica* 9: 81-86.
- Silva, A.F. 2000. Floresta Atlântica. *In*: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (eds.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. Pp. 45-54.
- Sylvestre, L. S. 1997. Pteridófitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R. (orgs.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Pp. 41-52.
- 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.
- Soares-Júnior, F.J. 2009. Estrutura da vegetação em um fragmento de floresta estacional semidecidual no distrito de Silvestre. Blucher, São Paulo. 90p.
- Sobral, M. & Couto, F. 2006. Four New Myrtaceae from Eastern Brazil. *Novon* 16: 520-529.
- Sobral, M.; Grippa, C.R.; Souza, M.C.; Aguiar, O.T.; Bertoncello, R. & Guimarães, T.B. 2012. Fourteen new species and two taxonomic notes on Brazilian Myrtaceae. *Phytotaxa* 50: 19-50.
- Sobral, M. & Stehmann, J.R. 2009. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990-2006). *Taxon* 58: 227-232.
- Sommer, G. & Ferrucci, S.M. 2004. A new species of *Cupania* sect. *Trigonocarpus* (Sapindaceae) from Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 2017-221.
- Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Sobral, M. & Kamino, L.H.Y. 2009. Gimnospermas e angiospermas *In*: Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Salino, A.; Sobral, M.; Costa, D.P. & Kamino, L.H.Y. (eds.). Plantas da Floresta Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 27-37.
- Tabarelli, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C.; Hirota, M. & Bedê, L. 2005. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology* 19: 695-700.
- Tinôco, A.M.P.; Azevedo, I.C.A.D.; Marques, E.A.G.; Mouteer, A.H.; Martins C.P.; Nascentes R. & Reis, E.L. 2010. Avaliação de contaminação por mercúrio em Descoberto, MG. *Engenharia Sanitária e Ambiental* 15: 305-314.
- Torres, R.B.; Martins, F.R. & Kinoshita, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 41-49.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro. 117p.
- Versieux, L. M. & Wendt, T. 2006. Checklist of the Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27: 107-146.
- Walter, H. 1986. Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. EPU, São Paulo. 326p.
- Werneck, M.; Sobral, M.; Rocha, C.T.V.; Laundau, E.C. & Stehmann, J.R. 2011. Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. *Natureza & Conservação* 9:188-193.
- Whitmore, T.C. 1990. An introduction to the tropical rain forests. Clarendon Press, Oxford. 226p.