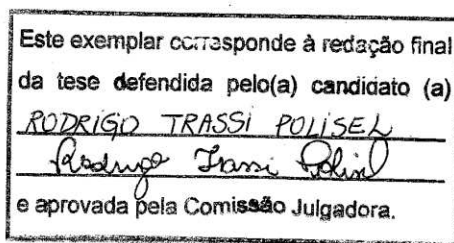




UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

RODRIGO TRASSI POLISEL

**“Análise fitossociológica do sub-bosque de florestas com
araucária e sua relação fitogeográfica com outras formações
da Floresta Atlântica s.l.”**



Dissertação apresentada ao
Instituto de Biologia para
obtenção do Título de Mestre
em Biologia Vegetal.

Orientadora: Profa. Dra. Kikyo Yamamoto

29/11/2011

Campinas, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ROBERTA CRISTINA DAL' EVEDOVE TARTAROTTI – CRB8/7430
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

P759a	Polisel, Rodrigo Trassi, 1986- Análise fitossociológica do sub-bosque de florestas com araucária e sua relação fitogeográfica com outras formações da Floresta Atlântica s.l. / Rodrigo Trassi Polisel. – Campinas, SP: [s.n.], 2011. Orientador: Kikyo Yamamoto. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 1. Estrato herbário-arbustivo. 2. Biogeografia. 3. Comunidades vegetais. 4. Floresta ombrófila mista. 5. Mata Atlântica. I. Yamamoto, Kikyo, 1954-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.
-------	--

Informações para Biblioteca Digital

Título em Inglês: Understory phytosociological analysis of forest with araucaria and its phytogeographic relation with other s.l. Atlantic Forest formations

Palavras-chave em Inglês:

Herb-shrub layer

Biogeography

Plant communities

Mixed ombrophilous forest

Atlantic forest

Área de concentração: Biologia Vegetal

Titulação: Mestre em Biologia Vegetal

Banca examinadora:

Kikyo Yamamoto [Orientador]

Jorge Luiz Waechter

Roseli Buzanelli Torres

Data da defesa: 29-11-2011

Programa de Pós Graduação: Biologia Vegetal

Campinas, 29 de novembro de 2011

BANCA EXAMINADORA

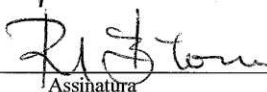
Profa. Dra. Kikyo Yamamoto (Orientadora)


Assinatura

Prof. Dr. Jorge Luiz Waechter


Assinatura

Dra. Roseli Buzanelli Torres


Assinatura

Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita

Assinatura

Profa. Dra. Ingrid Koch

Assinatura

“Quando não houver mais amor e nem mais nada a fazer,
Nunca é tarde pra lembrar que
o sol está solto em você!

Quando o pouco de bom rarear e a vida for escura e ruim,
Nunca é tarde pra lembrar que
o sol está dentro de mim!”

(Octavio Burnier e Mário Rocha)

(Versos que representam uma Vitória, com V maiúsculo!)

Dedico esta dissertação à minha família, ao meu amor, aos
meus médicos/amigos do Sírio Libanês e ao destino...

Agradecimentos

À Profa. Dra. Kikyo Yamamoto, pela confiança das primeiras conversas e na etapa de ingresso e nos momentos difíceis de um trancamento inesperado e obscuro. Em todos os momentos, a confiança não foi colocada à prova e isso é essencialmente relevante!

À Dra. Natália Macedo Ivanauskas, pelas viagens frutíferas às frias regiões de araucária do estado, por ter me introduzido no Projeto, sendo minha orientadora, e na inclusão em tantos outros projetos no IF. Por ter acreditado no meu potencial. Por todo o apoio e por todo o conhecimento. Você é um exemplo de profissional em fitogeografia que quero seguir!

Ao Prof. Dr. George John Shepherd, pelos ensinamentos e conversas riquíssimas sobre análises multivariadas e o “como utilizar” o Fitopac. O destino não permitiu que eu fizesse a sua disciplina, mas as conversas cobriram em parte esta lacuna.

À FAPESP, pela Bolsa de Iniciação Científica que apoiou a coleta de parte importante dos dados originais da presente dissertação. Ao CNPq, pela Bolsa de Mestrado concedida e ao Programa de Biologia Vegetal da Unicamp, em especial à Maria Roseli, por todas as dúvidas que me ajudou a sanar.

À Deus e em especial a São Pelegrino, o protetor contra o mal do Câncer.

À minha família, tudo de perfeito! Das diferenças, a unidade! O amor, a amizade e o companheirismo, combustíveis para enfrentar qualquer desafio e qualquer pedra no caminho. Pai, Mãe, Carol, Nalú, Violim e Bruna, o cerne! Tios, tias, primos e primas, Avós e Avôs (*in memoriam*): todos perfeitos, companheiros e verdadeiros amigos(as)! Vocês são a prova cabal e completa que não se consegue vencer o tumor sozinho. Mas num esforço conjunto e concentrado, ele se enfraquece e some!

À minha noiva, Marina. Pelo amor e afeto, nas transformações de um relacionamento que tinha tudo para não dar certo, mas se fortaleceu, amadureceu e hoje é único, inseparável. Um laço eterno, inquebrável, insuperável e imune a todos os desafios da vida! Que venham as pedras!! Pularemos todas! Que venham os percalços! Passaremos por todos!! Falta muito pro dia chegar?.....

Aos enfermeiros, médicos e todos que me acompanharam nos numerosos dias de internações, quimioterapias, cirurgias e aflições no Hospital Sírio Libanês. Em especial, ao Dr. Marco Arap, ao Dr. Arthur Katz (e equipe), que apesar de ser corintiano é um cara legal *sic*, e aos enfermeiros do 7º e 11º andar. A expressão utilizada naquela linda manhã de sábado é célebre: “Hoje é dia de fazer barba, cabelo e bigode. Acabou!” (Dr. Marco). Está guardada na memória!

À família Farinelli, por todo o apoio prestado durante o período do tratamento. Sem dúvida, este apoio foi vital, irremediável e incomensurável!!

Aos inventores do remédio Dolantina, um potente analgésico-alucinógeno de pós-cirurgias de grande porte. Rubem Alves resumiu de maneira perfeita o poder do referido: “(...) A dor não tomou conhecimento. Ficou mais forte. Comecei a vomitar. O médico, reconhecendo a derrota dos recursos penúltimos, dirigiu-se à enfermeira e disse o nome do último, nenhum mais forte: Aplica uma dolantina nele! (...) Ela aplicou. Passados cinco minutos, senti a mais deliciosa sensação que tive em toda a minha vida. Não era sensação de NADA. Que me importava música, sexo ou flores? Era simplesmente a sensação de não ter dor. (...) Pensei se essa euforia não deveria ser o estado normal da alma, sempre que o corpo não estivesse sentindo dor... Rindo e feliz, brinquei que o Paraíso morava dentro de uma ampola de Dolantina.”

À Milvanuza Vieira, pelo companheirismo dos momentos difíceis. Por me ajudar a levantar quando não tinha forças e por conta das articulações que não funcionavam. E pelo feijão! Delicioso feijão! Milagroso feijão! Santo feijão!

À Leonice da Seção de Sementes do Instituto Florestal, por ter me apresentado a um verdadeiro amigo, Msc. Geraldo Franco! À Antônio da Silva, meu primeiro relacionamento no Instituto Florestal.

À Seção de Ecologia Florestal do IF, em especial nas figuras de Geraldo Franco, Natália Macedo, além dos pesquisadores, técnicos(as) e estagiários que por lá passaram. Pela amizade, companheirismo e ensinamentos. Toda a minha formação começou aí. Agradeço por vocês existirem em minha vida!

Em especial, agradeço ao amigo Geraldo Franco. Por ter me dado os primeiros passos e ensinamentos na botânica. Ter me ensinado o valor das plantas e o gosto por conhecê-las!

À Assessoria Esportiva Flávio Freire, por ter me dado a oportunidade de amar o meu tênis, ter desejo por estar na rua e sentir o vento, quebrar marcas e brigar com o relógio. A marca de 10 km em 37' é histórica e para poucos! O desafio é retomar. Nunca é tarde!

À Willian Vilela, companheiro e amigo de Juquitiba, que num belo dia de domingo foi buscar umas mudas na chácara e toquei no assunto de uma idéia que tinha: ensinar! Juntos, organizamos os primeiros cursos de Botânica que hoje fazem sucesso! Sonhos que viraram realidades e que ajudam muitos a conhecerem mais e melhor o fascinante e “encantado” mundo da Botânica! Neste projeto, agradeço às participações importantíssimas de Marina, Marcelo, Natália, Rita, Delci, Alan e Giane.

Aos amigos, amigas e professores do Curso de Biologia da USP, turma de 2004 (70). Pelas risadas e ensinamentos! Em especial, ao parceiro Marcelo Del Bel, à amiga Flávia Ferrari por todo o

convívio, ao amigo Luiz Covo, um verdadeiro “manager” e à Laura Piai, nos trabalhos realizados nas diferentes disciplinas da graduação.

Ao Prof. Hilton do Colégio Agostiniano Mendel, pela conversas que tivemos após as aulas e aos esquemas perfeitos das aulas de Botânica. A semente do hoje foi regada e cultivada nesta fase da vida!

Há muitas outras pessoas envolvidas no amadurecimento pessoal e intelectual da minha formação. Para os citados acima e aqueles que também contribuíram e não couberam neste espaço o meu MUITO OBRIGADO!

Sumário

RESUMO GERAL	2
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO GERAL	5
ANÁLISE FITOGEOGRÁFICA DA FLORA DE SUB-BOSQUE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA	23
ANÁLISE FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DA COMUNIDADE DE SUB-BOSQUE EM QUATRO TRECHOS DE FLORESTA COM ARAUCÁRIA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL	103
CONSIDERAÇÕES FINAIS	167

Resumo Geral

O foco desta dissertação é o sub-bosque da floresta com araucária. Estudos com o seu componente arbóreo têm mostrado que esta formação possui uma área *core* no sul do Brasil, com limite no sul do estado de São Paulo. Entretanto, ainda não se sabe se o componente de sub-bosque corrobora esta delimitação fitogeográfica. Esta dissertação pretende contribuir para o conhecimento do sub-bosque de floresta com araucária e a sua delimitação fitogeográfica perante as demais formações florestais da Floresta Atlântica. A uma matriz de dados de espécies de sub-bosque pré-existente, acrescentamos novos dados, inclusive dos inventários que realizamos em quatro trechos de floresta com araucária em São Paulo, dois na presumida área *core*, Barra do Chapéu ('BC': 24°28'19''S e 49°01'48''W; 803 msm) e Itaberá ('IT': 23°50'55''S e 49°08'27''W; 705 msm); e dois em áreas disjuntas, Bananal ('BA': 22°45'34''S e 44°18'53''W; 1011 msm) e Campos do Jordão ('CJ': 45°27'52''W e 22°41'30''S; 1500 msm). Em cada localidade, dentro de cada uma das 50 parcelas contíguas previamente instaladas de 10 x 20 m (1 ha) (exceto em Bananal: 43 parcelas, 0,86 ha), alocamos cinco subparcelas de 1 x 1 m nas quais registramos dados florísticos e estruturais dos componentes residentes do sub-bosque: bambusóides, ervas, subarbustos, arbustos, trepadeiras e pequenas árvores. Análises multivariadas aplicadas a dados florísticos das regiões sul e sudeste do Brasil não permitiram o claro reconhecimento de espécies peculiares ao sub-bosque residente de Floresta Ombrófila Mista (FOM). Aparentemente por razões climáticas, localidades ao sul de Torres (RS) (grupo sul-rio-grandense), exceto o nordeste do estado, se separaram das demais localidades ao norte na Serra do Mar. O clima estacional distinguiu um terceiro bloco. As florestas com araucária do sul do país se aproximaram do 'grupo sul-rio-grandense'. Localidades de FOM do Paraná e Santa Catarina se agruparam na TWINSpan, mas apenas parcialmente na UPGMA. Este agrupamento pode representar a região *core* de distribuição das espécies de sub-bosque da floresta com araucária, mas demanda confirmação, pois o número de estudos nestes locais ainda é baixo. As florestas com araucária de São Paulo apresentaram-se similares às florestas estacionais do entorno. Dentro do estado de São Paulo, as quatro localidades que descrevemos separaram-se como blocos florísticos distintos. Campos do Jordão apresentou a área mais homogênea. Itaberá apresentou a maior heterogeneidade entre parcelas, aparentemente relacionada à variação de luz proporcionada pela caducifolia das árvores do dossel. Análise da curva de rarefação mostrou que Bananal, Campos do Jordão e Barra do Chapéu possuem riqueza e diversidade semelhantes e maiores que em Itaberá. Ervas e arbustos apresentaram riqueza e abundância estatisticamente maiores em

Campos do Jordão e Bananal, enquanto que Barra do Chapéu e, principalmente, Itaberá se destacaram pela abundância de trepadeiras. Não se observou relação entre riqueza de espécies ruderais e o estado aparente de conservação das áreas. Duas novas espécies registradas, uma em Bananal e outra em Campos do Jordão, evidenciaram o conhecimento ainda falho sobre o sub-bosque da Floresta Atlântica, o que dificulta a análise da delimitação fitogeográfica das suas fitofisionomias.

Palavras-chave: estrato herbáceo-arbustivo, componente inferior, biogeografia, araucária, Floresta Ombrófila Mista, Mata Atlântica.

Abstract

The focus of this dissertation is the understory of Araucaria forest. Studies with its tree component have shown that this formation has a *core* area in southern Brazil, with a limit in the southern São Paulo state. However, it is not yet known if the understory component supports this phytogeographic delimitation. This thesis aims to contribute to the knowledge of the understory of Araucaria forest and its phytogeographical delimitation regarding other Atlantic Forest formations. We added new data to a pre-existing data matrix of understory species, including those of floristic and phytosociological inventories we carried out in four patches of Araucaria forest in São Paulo, two in the presumed *core* area, Barra do Chapéu ('BC': 24 ° S and 49 ° 28'19' 01'48"W, 803 msm) and Itaberá ('IT': 23 ° S and 49 ° 50'55' 08'27"W, 705 msm) and two in disjunct areas, Bananal ('BA': 22 ° S and 44 ° 45'34' 18'53"W; msm 1011) and Campos do Jordão ('CJ': 45 ° and 22 ° 27'52"W 41'30"S, 1500 msm). At each location, within each of the previously installed 50 plots of 10 x 20 m (1 ha) (except in Bananal: 43 plots, 0.86 ha), we allocated five subplots of 1 x 1 m. Within the subplots, we recorded floristic and structural data of the understory components: bambuzoids, herbs, subshrubs, shrubs, vines and small trees. Multivariate analyses applied to floristic data from southern and southeastern Brazil did not allow a clear recognition of peculiar understory species of Araucaria forest (AF). Apparently due to climatic factors, locations south of Torres (RS) (gaúcho group), excepting the northeast state, separated from other northern locations in Serra do Mar. The seasonal climate distinguished a third group. The Araucaria forests in southern Brazil were more similar to the 'gaúcho group'. Some AFs from Paraná and Santa Catarina were grouped by TWINSpan, but not clearly by UPGMA. This group may represent the *core* distribution area of AF's understory species, but it requires confirmation because the number of studies in these areas is still low. The AFs in São Paulo showed similarity with the

surrounding seasonal forests. Within São Paulo state, the four locations we described behaved as four distinct floristic blocks. Campos do Jordão presented the most homogeneous area. Itaberá presented the greater heterogeneity among plots, apparently due to the variation of light provided by the shedding of canopy trees. Analysis of the rarefaction curve showed that Bananal, Campos do Jordão and Barra do Chapéu have similar richness and diversity, higher than in Itaberá. Herbs and shrubs had higher richness and abundance in Campos do Jordão and Bananal, while abundance of vines distinguished Barra do Chapéu and especially Itaberá. No relationship was found between richness of weed species and the apparent conservation status of the areas. The lack of knowledge about the understory of Atlantic Forest, that complicates the analysis of phytogeographical demarcation of its physiognomies, was demonstrated by two new species we found, one in Bananal and the other in Campos do Jordão.

Keywords: herb-shrub layer, lower component, biogeography, araucaria, Mixed Ombrophilous Forest, Atlantic Forest.

Introdução geral

A Floresta Ombrófila Mista

Das florestas com araucária, classificadas como Floresta Ombrófila Mista pelo IBGE (Veloso *et al.* 1991), restam em estado nativo ou pouco degradado menos de 3% da área original desta formação (Franco & Drummond 2005, Bauermann & Behling 2009) ou até 13% segundo Ribeiro *et al.* (2009), dependendo dos estágios de regeneração incluídos no mapeamento. Sua área principal de ocorrência localiza-se entre os estados da região sul do Brasil (PR, SC e RS), além de áreas disjuntas no estado de São Paulo, no reverso da Serra do Mar e de Paranapiacaba, e em altitudes acima dos 1.500 msn na Serra da Mantiqueira, Bocaina e Itatiaia (Sanquetta & Mattei 2006, Meireles 2009, Kronka *et al.* 2005). Segundo Carlucci *et al.* (2011), a distribuição atual destas florestas compreende ainda setores isolados na província de Misiones na Argentina e também no Paraguai, e limita-se setentrionalmente em torno da latitude 18° S, no Rio Doce (MG), e meridionalmente no Rio Grande do Sul, a aproximadamente 29,5° S. Contudo, Carlucci *et al.* (2011) notam que há controvérsias sobre a fronteira meridional desta formação, podendo admitir-se que atinja o paralelo 31,5° S, compreendendo a Serra do Sudeste do extremo sul do Rio Grande do Sul até parte do Uruguai, onde a vegetação é um mosaico de campos e florestas estacionais que ocorrem em manchas isoladas, em galerias de rios, ou de maneira contínua nas encostas.

A co-ocorrência de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze e *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. é citada por Carlucci *et al.* (2011) como característica das florestas com araucária no Planalto Sul-brasileiro. Ambas as espécies também são verificadas nas florestas estacionais da Serra do Sudeste (RS), mas não há consenso quanto ao caráter nativo destas espécies nesta serra. De todo modo, *A. angustifolia*, conhecida como araucária ou pinheiro-do-paraná, é a espécie que define fisionomicamente a Floresta Ombrófila Mista. Segundo Backes (2009), os limites climáticos para a ocorrência desta espécie se encontram em torno de médias mensais inferiores a 18° C no solstício de verão e inferiores a 15° C no solstício de inverno. Além disso, Longhi *et al.* (2010) registraram a preferência de araucária por solos profundos, vertentes expostas ao norte onde há maior incidência de luz e locais com menor densidade de indivíduos na floresta. Segundo Sanquetta & Mattei (2006) a manutenção da araucária no ambiente só seria possível através de eventos perturbatórios de média a

alta intensidade, com a instalação de grandes clareiras, local que permite o desenvolvimento da espécie em seu estágio juvenil.

Para averiguar a distribuição pretérita de araucária, Behling (1997, 2005) procurou registros fósseis de estruturas reprodutivas, principalmente do pólen, e encontrou-os em regiões montanhosas ao norte da região sudeste do Brasil, nas cadeias montanhosas de Minas Gerais, em áreas onde hoje não existem florestas com araucária. Estas observações evidenciam as variações na distribuição geográfica da espécie ao longo do período quaternário, quando flutuações climáticas incluindo períodos mais frios ocorreram na América do Sul. Franco & Drummond (2005) também apresentam dados históricos que explicam os registros de araucária em regiões onde hoje não é observada, no centro-norte de Minas Gerais.

Por outro lado, Bitencourt & Krauspenhar (2006) cruzaram dados geográficos, palinológicos e botânicos sobre *Araucaria angustifolia* com dados arqueológicos dos assentamentos de caçadores que ocuparam o planalto Sul-Brasileiro aproximadamente entre os anos 2.000 e 200 anos A.P., e verificaram que estes tiveram sua distribuição altimétrica e geográfica coincidente ao da araucária, evidenciando que a distribuição desta espécie, desde o passado, pode ter sido influenciada não apenas pelo clima ou outros fatores ambientais, mas também pelo agente dispersor, especialmente o homem.

Se perturbações com diminuição do número de indivíduos na floresta favorecem a ocorrência de araucária, estes eventos podem estar na origem de parte das dificuldades (ver *e.g.* Souza 2008) que têm sido encontradas na caracterização e na correta classificação de florestas que apresentam esta espécie, já que a autora cita uma grande variação da densidade por hectare da espécie ao longo de sua área de ocorrência.

Sobre as dificuldades na delimitação das florestas ombrófilas mistas, Furlaneti (2011) observou ainda que, apesar do aspecto ombrófilo, estas florestas compartilham mais elementos florísticos com as estacionais semidecíduais devido ao contato maior entre estas formações em suas áreas de ocorrência, principalmente no Paraná e nas áreas ao norte deste estado. Pode-se agregar ainda a estes problemas a distinção notada por Roderjan *et al.* (2002) entre dois tipos de florestas ombrófilas no estado do Paraná, o montano e o aluvial, evidenciando a variabilidade existente na mesma formação. Contudo, estudos de similaridade florística entre inventários da Floresta Atlântica *s.l.* em larga escala, compreendendo amostras das regiões sul e sudeste do Brasil, têm mostrado que pelo menos no que se refere às espécies arbóreas, a Floresta Ombrófila Mista constitui-se de fato em uma entidade fitogeográfica com área *core* situada entre o Rio Grande do Sul e o sul do estado de São Paulo (*e.g.* Bertoni *et al.* 2011, Furlaneti

2011). Já em São Paulo e também no Paraná, Furlaneti (2011) encontrou diversas amostras com características ecotonais evidentes, de transição com a Floresta Estacional Semidecidual.

Aliada a outras formações montanas e altomontanas, as florestas com araucária constituem importantes remanescentes que abrigam elementos florísticos resistentes ao frio. Considerando o atual cenário de mudanças climáticas, sua caracterização florística e estrutural e o conhecimento de sua distribuição atual e pretérita são importantes para acompanharmos as mudanças que poderão ocorrer na Floresta Atlântica *s.l.* em decorrência do aumento da temperatura. Alterações na estrutura da comunidade e perda de possíveis espécies caracterizadoras da Floresta Ombrófila Mista poderão servir como indicadores destas mudanças climáticas.

Distribuição dos estudos sobre a Floresta Ombrófila Mista

A maior parte dos estudos botânicos e ecológicos sobre a Floresta Ombrófila Mista se restringe à região sul do Brasil, em áreas onde araucárias predominam no estrato superior e o sub-bosque apresenta espécies arbóreas que podem atingir até 8 m de altura (Sanquetta & Mattei 2006).

Na região sudeste, há estudos botânicos sobre esta formação nas serras da Mantiqueira, Bocaina e nos altos do Paranapanema e Ribeira. A floresta com araucária na serra da Mantiqueira foi muito estudada no Parque Estadual de Campos do Jordão-SP (PECJ), onde foram realizados levantamentos florísticos de todos os componentes (Robim *et al.* 1990) e fitossociológicos do componente arbóreo (Souza 2008). No mesmo município, o estrato arbóreo de trechos florestais foi avaliado em diferentes sub-bacias da região do PECJ (Los 2004). A flora da região de Monte Verde (Camanducaia, MG) também foi inventariada (Maireles 2003), mas com ênfase maior para os campos de altitude desta região. Na Serra da Bocaina foi avaliada a regeneração arbórea sob reflorestamento antigo de araucária no município de Bananal-SP (Ribeiro 2011). Na região do Alto Ribeira, a floresta com araucária foi avaliada em Barra do Chapéu-SP (Souza 2008) e em Itaberá-SP (Ribeiro 2011).

Os trabalhos realizados por Souza (2008) e Ribeiro (2011) sobre o estrato arbóreo da Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo estavam vinculados aos mesmos projetos de pesquisa, os quais adotaram um mesmo protocolo de coleta de dados: “Biodiversidade vegetal e de organismos edáficos em ecossistemas de *Araucaria angustifolia* naturais e impactados no estado de São Paulo”, sob a coordenação de E.J. Cardoso (Processo FAPESP nº 2001/05146-6) (Cardoso 2004); e “Floresta Ombrófila Mista: Avaliação da diversidade vegetal em florestas de araucária no Estado de São Paulo”, sob a coordenação de N.M. Ivanauskas (Processo CNPq nº 479084/2007-6) (Ivanauskas 2007).

Na presente dissertação, um dos capítulos analisa dados de campo sobre a comunidade residente no sub-bosque de florestas com araucária nas localidades de Bananal, Barra do Chapéu, Campos do Jordão e Itaberá, que também foram obtidos no âmbito destes projetos. Parte dos dados foi obtida durante a iniciação científica que R.T. Polisel realizou no Instituto Florestal de São Paulo sob orientação de N. M. Ivanauskas (Bolsa Fapesp - Processo 2006/03288-1) e o restante foi obtido durante o presente mestrado.

Estudos envolvendo o componente de sub-bosque florestal

Segundo Gentry (1990, 1992), as árvores contribuem com até 25% do total de espécies vasculares em florestas úmidas, sendo que ervas, subarbustos, arbustos, trepadeiras e epífitas compreendem os cerca de 75% restantes da riqueza neste tipo de floresta. No entanto, a maioria dos dados publicados até o momento sobre a composição florística, estrutura e dinâmica das florestas com araucária se restringe ao estrato arbóreo. Assim, faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre as formas de vida não arbóreas das comunidades vegetais.

Uma dificuldade nos estudos comparados sobre o sub-bosque florestal é a falta de padronização do universo amostral. Conforme observam Parker & Brown (2000), a diversidade de hábitos e formas de vida é representada de diferentes maneiras nas amostras segundo pontos de vista particulares dos pesquisadores. Na revisão realizada por estes autores, existem dez formas de conceituar a estratificação florestal, todas aplicáveis à forma de se estudar o sub-bosque florestal.

De acordo com Gilliam *et al.* (1994), as espécies presentes no sub-bosque podem ser divididas em dois componentes que competem pelo mesmo recurso nas fases iniciais de desenvolvimento: as residentes e as transientes. As espécies residentes passam todo o seu ciclo de vida determinadas pelas condições de dossel. Já as espécies transientes, incluindo as que não se tornarão emergentes, só estão provisoriamente enquanto jovens no estrato herbáceo ou arbustivo.

Do ponto de vista operacional, há duas maneiras usuais para delimitar o universo amostral em estudos de sub-bosque. A primeira consiste na adoção de uma altura máxima, abaixo da qual todas as formas de vida são registradas, como em Vieira (2008), inclusive os elementos transientes. A segunda consiste em incluir determinadas formas de vida residentes, independentemente da altura (Aranha 2008; Vieira 2008). É esta última abordagem que é utilizada na presente dissertação. Sob a expressão “comunidade (ou flora) residente de sub-bosque”, este estudo incluiu ervas, sub-arbustos, arbustos, trepadeiras, bambusóides e árvores de pequeno porte sempre residentes sob o dossel e que não foram

incluídas nos estudos sobre o estrato arbóreo de Souza (2008) em Campos do Jordão e Barra do Chapéu, e de Ribeiro (2011) em Bananal e Itaberá.

Outra dificuldade no estudo da estrutura de comunidade para espécies de pequeno porte e com formas de crescimento variadas refere-se à avaliação da abundância. Na maioria dos casos, esta dificuldade tem sido contornada pelo registro da cobertura dessas plantas sobre o solo (Cestaro *et al.* 1986, Rigon *et al.* 2011), segundo escalas que transformam dados subjetivos numa escala de valores absolutos que possibilite a comparação e produção de índices numéricos (Porto 2008). Tais escalas são usadas para o levantamento quantitativo da comunidade herbácea, já que as formas de crescimento de muitas espécies desta sinúsia, como o cespitoso ou o reptante, dificultam a contagem individual (Velooso *et al.* 1991). As principais escalas são as de Domin-Krajina, que varia de 0 a 10 e diferencia a abundância de espécies raras; e a de Braun-Blanquet, na qual são fixados valores de 0 a 5 de acordo com o tamanho proporcional perante a unidade amostral (parcela, por exemplo).

Distintos fatores ambientais e geográficos podem causar diferenças na proporção de formas de vida no sub-bosque florestal (Laska 1997). Por exemplo, os arbustos se desenvolvem principalmente em trechos de estádios sucessionais iniciais devido à maior incidência de luz (Laska 1997; Meira-Neto & Martins 2003). Lima & Gandolfi (2009) mostraram ainda que a topografia e a umidade do solo são dois outros fatores importantes que atuam na distribuição de espécies de pequeno porte no sub-bosque florestal. Laska (1997) observou também que as espécies arbóreas tendem a responder aos fatores ambientais relacionados a fenofases, tal como a disponibilidade de luz, de maneira diferente à das espécies de sub-bosque, com diferentes padrões de diversidade. De fato, numa floresta de restinga na Ilha do Mel (PR), Marques & Oliveira (2004) verificaram que as plantas de sub-bosque apresentam menor previsibilidade com relação às fenofases do que as espécies arbóreas do dossel, cujas fenofases estão fortemente correlacionadas com o comprimento do dia e a temperatura média.

Em relação aos fatores bióticos, a competição é um fator importante na distribuição das espécies, tendo Davis *et al.* (1998) mostrado que a competição está negativamente relacionada com o distúrbio e o estresse na comunidade. Além disso, a dispersão das espécies de sub-bosque é geralmente de alcance limitado por conta do seu próprio porte (Marques 2002) e suas plantas podem estar sujeitas a fatores peculiares de predação e herbivoria correlacionados à fauna associada. Neste contexto, algumas espécies de sub-bosque que conseguem se propagar vegetativamente têm facilitada a sua dispersão no meio com vantagem competitiva em relação às demais (Mantovani 1983, Rodrigues *et al.* 2004). A interação proporcionada pela heterogeneidade do componente arbóreo em relação à luz é o

suficiente para proporcionar variações na composição e estrutura das plantas residentes do sub-bosque (Rigon *et al.* 2011).

Aplicação de análises multivariadas em estudos fitogeográficos

O estudo comparativo da flora de diferentes localidades por meio de análises multivariadas tem sido uma ferramenta útil para buscar respostas a diversas questões fitogeográficas, além de possibilitar a compreensão dos complexos padrões florísticos que envolvem as comunidades vegetais (Salis *et al.* 1995). Este tipo de estudo também tem ajudado a evidenciar lacunas no conhecimento florístico-fitogeográfico, assim como na indicação de áreas prioritárias para conservação e futuras pesquisas, como é o caso da Floresta Ombrófila Mista e de outras formações de altitude ao longo da costa atlântica (Sanquetta & Mattei 2006, Bertoncello *et al.* 2011).

Na Floresta Atlântica *s.l.*, esta abordagem tem focado principalmente o estrato arbóreo, pois este é o componente sobre o qual existe um grande volume de dados já padronizados quanto a um critério de inclusão amostral claro e simples. O PAP (perímetro à altura do peito) mínimo de aproximadamente 15 cm, comumente empregado em estudos para a comunidade arbórea, tem se constituído num relevante parâmetro de uniformização da amostra (Porto 2008), ainda que a escolha do método (quadrantes, parcelas ou transectos) influencie os dados sobre a riqueza da amostragem e, portanto, os resultados de comparações entre áreas (Caiafa & Martins 2007). Em contraste, não existe uma uniformização clara em estudos sobre a comunidade residente de sub-bosque de floresta, sendo que diferentes autores têm incluído formas de vida – no todo ou em parte - de acordo com seus objetivos particulares.

Desde as primeiras análises multivariadas aplicadas por Silva & Shepherd (1986) em análises florísticas da costa atlântica brasileira, o objetivo principal deste tipo de estudo nas regiões sul e sudeste do Brasil tem sido o de compreender e definir os limites das fitofisionomias florestais, assim como o limite geográfico da Floresta Atlântica, a qual era inicialmente considerada restrita à Serra do Mar (*sensu stricto*) (Silva & Shepherd 1986, Salis *et al.* 1995, Torres *et al.* 1997). Posteriormente, em estudos realizados com base em dados mais amplos de distribuição de espécies arbóreas, chegou-se ao seu entendimento mais amplo (*sensu lato*) (Ivanauskas *et al.* 2000, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Scudeller *et al.* 2001).

A última análise de similaridade florística baseada em dados do componente arbóreo da Floresta Atlântica *s.l.* no Brasil Meridional (Furlaneti 2011) evidenciou que a Floresta Ombrófila Mista possui

uma área *core* de distribuição na região sul do Brasil, com limite setentrional ao redor da latitude 24° sul, na região sul do estado de São Paulo. No restante deste estado e em Minas Gerais, estas análises evidenciaram a influência florística das formações adjacentes como as Florestas Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual.

Assim, pelo menos com relação às espécies arbóreas, aqueles resultados permitem estabelecer uma premissa geral de que a Floresta Ombrófila Mista é de fato uma entidade fitogeográfica distinta, ainda que nem sempre seja possível estabelecer com clareza os seus limites em relação às demais florestas ombrófilas ou estacionais montanas e alto-montanas. O que não está claro é se há elementos florísticos no sub-bosque residente nesta formação que corroboram esta premissa e que apontem para uma área *core* baseada em sua composição.

De acordo com Lacerda (2001), as espécies arbóreas provavelmente são afetadas de forma diferente das espécies de sub-bosque pelas variações ambientais, resultando em padrões diferentes na composição florística ao longo de pequenos gradientes da Floresta Atlântica, como a altitude e a latitude. Entretanto, devido à carência de descrições florísticas detalhadas do sub-bosque da floresta, ainda não sabemos ao certo como se distribuem as ervas, sub-arbustos, arbustos e trepadeiras, e mesmo as árvores pequenas residentes no sub-bosque das formações florestais da Floresta Atlântica.

Portanto, ainda não está claro quão congruentes são os padrões de distribuição das espécies de sub-bosque em relação às arbóreas. Atualmente, constam apenas dois estudos que tentam trazer algum conhecimento a respeito dos padrões geográficos dos elementos florísticos de sub-bosque das fitofisionomias da Floresta Atlântica.

As primeiras análises multivariadas aplicadas a informações do estrato herbáceo-arbustivo em Floresta Atlântica foram realizadas por Meira-Neto & Martins (2000). Estes autores compararam listagens florísticas (incluindo indivíduos de espécies transientes no sub-bosque) de 17 inventários, totalizando 109 espécies, localizados nas regiões sul e sudeste do Brasil, aproximadamente entre as latitudes 19° 58' S e 29°30' S, dos quais mais que 50% em Minas Gerais. Os autores não informam os tipos florestais incluídos no estudo, mas 75% dos inventários foram realizados em locais com o tipo climático Cw-clima temperado úmido com inverno seco, estando o restante sob clima Af-clima tropical úmido (um inventário) ou Cf-clima oceânico sem estação seca (três inventários). Este estudo sugeriu a distância geográfica como um fator decisivo para a similaridade florística entre amostras de Floresta Atlântica, e que este resultado pode estar relacionado com a limitação da capacidade de dispersão

imposta pela própria estruturação florestal para estas plantas de pequeno porte e com estratégias de dispersão menos eficientes.

Num outro estudo, Vieira (2008) construiu um banco de dados contendo 947 espécies herbáceo-arbustivas (às quais o autor se refere genericamente como herbáceas) residentes em 41 localidades ao longo da Floresta Atlântica nas regiões sul e sudeste do país, incluindo amostras de terras baixas, submontanas, montanas e altomontanas compreendidas entre as latitudes 19°40' S e 32° S, com 56% em Floresta Ombrófila Densa, 14% em Ombrófila Mista (seis inventários) (totalizando 70% em florestas ombrófilas) e cerca de 30% em Floresta Estacional. Este estudo mostrou que a flora 'herbácea' se distribui segundo três centros florísticos: o de Florestas Estacionais, o de Florestas Ombrófilas de Terras Baixas (incluindo as submontanas), e o de Florestas Ombrófilas de Terras Altas (incluindo as montanas e as altomontanas). Neste estudo, a flora herbácea não discriminou as florestas com araucária, as quais ficaram misturadas com os agrupamentos de florestas ombrófilas de terras altas. Estes centros de ocorrência de determinados conjuntos de espécies herbáceas (herbáceo-arbustivas) ao longo da Floresta Atlântica seriam devidos a fatores como solo, o porte limitado ou outras restrições à dispersão por parte destas plantas. O resultado mais notável deste estudo, ressaltado por Vieira (2008), é a demonstração da importância do estrato herbáceo para a compreensão dos efeitos da sazonalidade climática para as Florestas Estacionais e dos processos biogeográficos sobre a Floresta Atlântica. Ao discriminar claramente as florestas estacionais, os padrões encontrados neste estudo indicam que o conceito restrito da Floresta Atlântica (*sensu stricto*), associando-a apenas à faixa atlântica ou à floresta ombrófila pode ser aplicado quando baseado nos padrões de distribuição das espécies de sub-bosque.

As diferentes conclusões alcançadas por Meira-Neto & Martins (2000) e por Vieira (2008) podem ser decorrentes dos diferentes conjuntos de inventários incluídos nas análises. Devido à elevada proporção de inventários em florestas estacionais semidecíduais em Minas Gerais, é possível que a similaridade por proximidade geográfica encontrada por Meira-Neto & Martins (2000), agrupando estas amostras, não estejam em contradição com as conclusões obtidas por Vieira (2008). Como a amostragem analisada por Vieira (2008) foi maior, entendemos que seus resultados devem refletir melhor os padrões de distribuição da flora herbácea (ou herbáceo arbustiva) na Floresta Atlântica.

Objetivos da Dissertação

Os objetivos desta dissertação foram desenvolvidos em dois capítulos:

Capítulo 1: Realizar uma análise dos padrões de distribuição da flora de sub-bosque residente na Floresta Atlântica s.l. com a utilização da matriz de dados de Vieira (2008), revisada e ampliada a partir do maior número de inventários em Floresta Ombrófila Mista. Este capítulo foi norteado pelas seguintes questões:

- (1.a.) existem espécies residentes no sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista que lhe são peculiares e que, portanto, ajudam a distinguir esta formação das demais fitofisionomias de Floresta Atlântica s.l.?
- (1.b.) quão semelhantes são os padrões de agrupamento de amostras (inventários florísticos) do componente arbóreo e do sub-bosque residente na Floresta Atlântica s.l. nas regiões sudeste e sul do Brasil?

Capítulo 2: Contribuir para ampliar o conhecimento florístico e estrutural sobre o sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista.

Este capítulo contém descrições florísticas e fitossociológicas do sub-bosque residente de quatro fragmentos de floresta com araucária no estado de São Paulo. Tais fragmentos foram escolhidos porque o componente arbóreo dos mesmos já foi submetido a estudos de mesma natureza (nas mesmas parcelas): os trechos de Campos do Jordão e Barra do Chapéu por Souza (2008) e os de Bananal e Itaberá por Ribeiro (2011). Os dados dos inventários florísticos e fitossociológicos do sub-bosque residente de cada uma das quatro áreas são analisados individualmente e mediante comparações entre elas e também com os resultados obtidos por Souza (2008) e por Ribeiro (2011) para as espécies arbóreas. Estas análises serão norteadas por dois conjuntos de questões:

- 2.a. Dentro de cada trecho estudado, quantas e quais espécies ocorrem? Qual é a contribuição relativa de cada forma de vida para a riqueza de espécies? Como se distribuem os valores de importância dos táxons e das formas de vida que compõem o sub-bosque residente? Existem características florísticas gerais ou relativas a espécies ruderais, ou ainda de proporção de formas de vida no sub-bosque residente que possam ser relacionadas ao histórico de conservação ou manejo de cada área?
- 2.b. Existem características comuns às quatro áreas que sejam reconhecíveis como um padrão florístico ou estrutural próprio de sub-bosque, passível de ser explicado por parâmetros biológicos (influência da vegetação mais próxima, histórico de reflorestamento, estágio de

regeneração, fragmentação ou forma do fragmento florestal) ou geográficos (latitude, altitude, distância do mar, características topográficas ou formação geomorfológica)?

As áreas, os métodos e a organização geral da dissertação

Partimos de uma escala de análise maior (57 áreas entre aproximadamente as latitudes 19° e 32°, do estado de Minas Gerais até o de Rio Grande do Sul) no capítulo 1 para, no capítulo 2, reduzi-la a uma escala menor, compreendendo apenas as quatro áreas situadas aproximadamente entre as latitudes 22 e 24° S no estado de São Paulo e descritas sob o mesmo protocolo amostral. Esta abordagem foi adotada devido ao ainda escasso conhecimento fitogeográfico sobre o sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista e das demais formações florestais da Floresta Atlântica. Optou-se por realizar as análises multivariadas no capítulo 1 para verificarmos os padrões de agrupamento dos inventários e, assim, orientar-nos na interpretação, no capítulo 2, da real e potencial influência florística do entorno nos trechos desta formação no estado de São Paulo.

No capítulo 1, as análises sobre os padrões florísticos têm como base a matriz construída por Vieira (2008). Mantendo a amplitude latitudinal dos inventários, esta matriz é acrescida de dados florísticos obtidos principalmente em Floresta Ombrófila Mista, aumentando em 100% a amostragem desta formação, além de ser revisada no sentido de eliminar sinonímias e possíveis erros nomenclaturais, organizar as listagens dos estudos com base nas descrições ambientais (quando possível) e eliminar listagens em ambientes não-florestais. Nas análises sobre os padrões florísticos, esta matriz geral, que compreende dados de 57 localidades, foi filtrada contra localidades de baixa riqueza - que dificultam a comparação florística entre elas – visando a diminuir o ruído e a robustecer as análises, mesmo que ao custo da diminuição no número total de inventários. A matriz final (filtrada), com 50 inventários, foi submetida a análises multivariadas. Embora nem sempre apresentados nesta dissertação, outros testes foram realizados aplicando-se “filtros” variados quanto aos critérios de inclusão amostral e métodos de levantamento até o que é finalmente apresentado. Tais procedimentos são suficientemente descritos nos métodos do capítulo correspondente.

No capítulo 2, são apresentados e analisados os dados de campo coletados em quatro localidades no estado de São Paulo cuja vegetação florestal tem sido classificada como Floresta Ombrófila Mista (Kronka *et al.* 2005). Estas localidades estão submetidas ao mesmo tipo climático (Cfb), temperado brando sem estiagem, segundo o sistema de Köppen (Sentelhas *et al.* 1999), mas diferem quanto à pluviosidade e às temperaturas mínima, média e máxima tanto mensais como anuais

(Souza 2008; Ribeiro 2011). Além disso, possuem distintas localizações geográficas e altitudinais, e diferentes históricos de conservação e condições do entorno (Tabela 1).

A área de estudo em Campos do Jordão localiza-se em meio à Serra da Mantiqueira, o complexo montanhoso que detém as maiores elevações na região sudeste do país. Nesta área ocorre a menor temperatura mínima absoluta, a menor temperatura média anual e as geadas são frequentes e intensas no inverno (Seibert *et al.* 1975). Na região, a floresta com araucária ocorre sempre em vales e apresenta-se como uma disjunção desta formação do sul do Brasil, apesar de possuir estrutura semelhante à descrita para a área *core* por Klein (1960); e o entorno é constituído por campos de altitude e florestas com o predomínio de *Eremanthus erythropappus* (Los 2004, Meireles 2003, Souza 2008). Em altitudes menores da Serra da Mantiqueira, trechos de Floresta Ombrófila Densa são comuns (Los 2004, Meireles 2003).

A área de estudo em Bananal localiza-se na Serra da Bocaina, a pluviosidade é semelhante à de Campos do Jordão, mas a temperatura mínima absoluta é maior, assim como a temperatura média anual, e geadas são apenas ocasionais nos meses de inverno (São Paulo 2010). Segundo moradores locais, a área de estudo consiste numa regeneração natural sob um reflorestamento de araucária há pelo menos 50 anos (Ribeiro 2011). Em meio a este, há remanescentes contínuos de Floresta Ombrófila Densa Montana.

Os trechos estudados em Barra do Chapéu e Itaberá se localizam em latitudes maiores, mas em altitudes menores que os anteriores (Tabela 1). Ambos são semelhantes quanto à temperatura e precipitação, com valores maiores de temperatura e menores de precipitação que os de Campos do Jordão e Bananal (Tabela 1). A área de estudo em Barra do Chapéu situa-se nas encostas da Serra de Paranapiacaba enquanto que Itaberá está localizada já no início da Depressão Periférica paulista no sudoeste do estado (Novais *et al.* 2009). Os trechos de Floresta Ombrófila Mista existentes em Barra do Chapéu e Itaberá são descritos, respectivamente por Souza (2008) e por (Ribeiro 2011), como ecótonos com a Floresta Estacional Semidecidual, formação que constitui o entorno de ambas as localidades, com características de transição tanto em relação à composição florística como à estrutura.

Os métodos de levantamento de dados florísticos e estruturais e o esforço amostral foram os mesmos para as quatro localidades, a fim de permitir comparação entre elas. Este procedimento é pouco verificado na literatura, isto é, comparação entre comunidades realizada segundo uma mesma metodologia de análise e tamanho amostral (ainda que separadamente para o sub-bosque e para as árvores com PAP ≥ 15 cm) e com dados de campo de toda a comunidade obtidos pela mesma equipe de

trabalho (Cardoso 2004, Ivanauskas 2007). Além disso, os estudos sobre o sub-bosque foram conduzidos nas mesmas parcelas onde foram realizadas as análises sobre as espécies arbóreas, o que permitiu uma comparação de dados entre os estratos da floresta num mesmo trecho.

Referências Bibliográficas

- ARANHA, B.A. 2008. Determinismo ambiental e estocasticidade em uma comunidade do subosque da Floresta Atlântica. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 64p.
- BACKES, A. 2009. Distribuição geográfica atual da floresta com araucária: condicionante climático. In: Fonseca, C.R., Souza, A.P., Leal-Zanchet, A.M., Dutra, T.L., Backes, A & Granade, G.J. (org.) Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. São Paulo, Editora Holos, p. 39-44.
- BAUERMANN, S.G. & BEHLING, H. 2009. Dinâmica vegetacional da floresta com araucária a partir do final do pleistoceno: o que mostra a palinologia. In: Fonseca, C.R., Souza, A.F., Leal-Zanchet, A.M, Dutra, T., Backes, A. & Ganado, G. (eds.) Floresta com araucária, ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Editora Rima. pp.35-38.
- BEHLING, H. 1997. Late quaternary vegetation and fire history from the tropical mountain region of Morro do Itapeva, SE, Brazil. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 129:407-422.
- BEHLING, H. 2005. Late quaternary vegetation dynamics in southern and southeastern Brazil with a special focus on the Araucaria forests. In: Resumos do 56º Congresso Nacional de Botânica. Curitiba.
- BERTONCELLO, R, YAMAMOTO, K., MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. 2011. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, vol. 19 <http://www.springerlink.com/content/d8vn024rk467450l/> (acesso em: 20/08/2011).
- BITENCOURT, A.L.V. & KRAUSPENHAR, P.M. 2006. Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late Holocene. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9(1):109-116.
- CAIAFA, A.N. & MARTINS, F.R. 2007. Taxonomic identification, sampling methods and minimum size of tree sampled: Implications and perspectives for studies in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Functional Ecosystems and Communities* 1(2):95-104.

- CARDOSO, E.J.B.N. 2004. Biodiversidade vegetal e de organismos edáficos em ecossistemas de *Araucaria angustifolia* naturais e impactados no estado de São Paulo. Projeto Temático e Relatório de Pesquisa. FAPESP, São Paulo.
- CARLUCCI, M.B., JARENKOW, J.A., DUARTE, L.S., PILLAR, V.P. 2011. Conservação da Floresta com Araucária no Extremo Sul do Brasil. *Natureza & Conservação* 9(1):111-114.
- CESTARO, L.A., WAECHTER, J.L, BAPTISTA, L.R. de.M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da Floresta de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea* 13:59-72.
- DAVIS, M.A., WRAGE, K.J. & REICH, P.B. 1998. Competition between tree seedlings and herbaceous vegetation: support for a theory of resource supply and demand. *Journal of Ecology*, 86:652-661.
- FRANCO, J.L.A. & DRUMMOND, J.A. 2005. Frederico Carlos Hoehne: viagem à Araucarilândia. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 11(jan.):11-21.
- FURLANETI, K.L.V.R.S. 2011. Padrões e relações florísticas do componente arbóreo na Floresta Atlântica lato sensu do Brasil meridional. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 148p.
- GENTRY, A.H. 1990. Floristic similarities and differences between southern Central America and upper and central Amazonia. *In*: A.H.Gentry (ed.). *Four neotropical forest*. Yale University Press. New Haven, pp. 141-157.
- GENTRY, A.H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63:19-28.
- GILLIAM, F.S., TURRILL, N.L., AULICK, S.D., EVANS, D.K. & ADAMS, M.B. 1994. Herbaceous layer and soil response experimental acidification in a central Appalachian hardwood forest. *Journal of Environmental Quality* 23:835-844.
- IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de floresta atlântica no estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology* 1/2:71-81.
- IVANAUSKAS, N.M. 2007. Floresta Ombrófila Mista: Avaliação da diversidade vegetal em florestas de araucária no Estado de São Paulo. Projeto de auxílio à pesquisa. CNPq, Brasília.
- KLEIN, R.M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, Itajaí- SC, v.12, p.17-44.
- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., YWANE, M.S.S., PAVÃO, M., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BAITELLO, J.B. & BARRADAS, A.M.F.

2005. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. São Paulo, Imprensa Oficial.
- LACERDA, M.S. 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Floresta Atlântica. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 137p.
- LASKA, M.S. 1997. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forest, Costa Rica. *Biotropica* 29:29-37.
- LIMA, R.A.F. & GANDOLFI, S. 2009. Structure of the herb stratum under different light regimes in the Submontane Atlantic Rain Forest. *Brazilian Journal of Biology* 69(2):289-296.
- LONGHI, S.J., BRENA, D.A., RIBEIRO, S.B., GRACIOLI, C.R., LONGHI, R.V. & MASTELLA, T. 2010. Fatores ecológicos determinantes na ocorrência de *Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii*, na Floresta Ombrófila Mista da FLONA de São Francisco de Paula, RS, Brasil. *Ciência Rural* 40(1):1-7.
- LOS, M.M. 2004. Florística, estrutura e diversidade da floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MANTOVANI, W. 1983. Composição e similaridade florística, fenologia e espectro biológico do cerrado na Reserva de Moji-Guaçu, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- MARQUES, M.C.M. 2002. Dinâmica da dispersão de sementes e regeneração de plantas da planície litorânea da Ilha do Mel, PR. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 159p.
- MARQUES, M.C.M. & OLIVEIRA, P.E.A.M. 2004. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. *Rev. Bras. Bot.* 27(4):713-723.
- MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2000. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Revista Árvore* 24(4):407-416.
- MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 27:459-471.
- MEIRELES, L.D. 2003. Florística das fisionomias vegetacionais e estrutura da Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana de Monte Verde, Serra da Mantiqueira-MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- MEIRELES, L.D. 2009. Estudos florísticos, fitossociológicos e fitogeográficos em formações vegetacionais altimontanas da Serra da Mantiqueira Meridional, sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 224p.
- NOVAIS, P.S., ROSSI, M., MATTOS, I.F.A. & KANASHIRO, M.M. 2009. Os solos da Estação Ecológica de Itapeva: Caracterização e mapeamento. IF Série Registos 40:217-222.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.T. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32:793-810.
- PARKER, G.G. & BROWN, M.J. 2000. Forest canopy stratification – Is it useful? *American Naturalist* 155:473-484.
- PORTO, M.L. 2008. Comunidades vegetais e fitossociologia: Fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas. Editora da UFRGS. 240p.
- 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. *Conservation Biology* 142:1141-1153.
- RIBEIRO, T.M. 2011. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em ecossistemas naturais e implantados com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze no Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 249p.
- RIGON, J., CORDEIRO, J. & MORAES, D.A. 2011. Composição e estrutura da sinúsia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 62:333-346.
- ROBIM, M.J., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T. & BAITELLO, J.B. 1990. Flora arbóreo arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campos do Jordão (SP). *Revista do Instituto Florestal* 2(1):31-53.
- RODERJAN, CV; GALVÃO, F; KUNIYOSHI, YS; & HATSCHBACH, GG. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. *Ciência e Ambiente* 24: 75-92.
- RODRIGUES, R.R., TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F. & PENHA, A.S. 2004. Tree species sprouting from root buds in a Semideciduous Forest affected by fires. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(1):127-133.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio* 119:155-164.

- SANQUETTA, C.R. & MATTEI, E. 2006. Perspectivas de recuperação e manejo sustentável das florestas de Araucária. 1 ed. PELD/CNPQ. FUPEF.
- SÃO PAULO. Portal da Fundação Florestal do Estado de São Paulo. Estação Ecológica de Bananal. Disponível em: < www.fflorestal.sp.gov.br/hotsites/hotsite/sobre.php >. Acesso em 29/11/2010.
- 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.
- SEIBERT, P., NEGREIROS, O.C., BUENO, R.A., EMMERICH, W., NETTO, B.V.M, MARCONDES, M.A.P., CESAR, S.F., GUILLAUMON, J.R., MONTAGNA, R.G., Barreto, R.A.A., NOGUEIRA, J.C.B., GARRIDO, M.A.O., MELLO FILHO, L.E., EMMERICH, M., MATTOS, J.R., OLIVEIRA, M.C. & GODÓI, A. 1975. Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão. Boletim Técnico do Instituto Florestal 19.
- SENTELHAS, P.C., PEREIRA, A.R., MARIN, F.R., ANGELOCCI, L.R., ALFONSI, R.R., CARAMORI, P.H., SWART, S. 1999. Balanços hídricos climatológicos do Brasil – 500: Balanço de localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ 1. CD-ROM.
- SILVA, A.F. & SHEPHERD, G.J. 1986. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. *Revista Brasileira de Botânica* 9:81-86.
- SOUZA, R.P.M. 2008. Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de araucária no Estado de São Paulo, BR. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, 102p.
- TORRES, R.B.; MARTINS, F.R. & KINOSHITA, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of Sao Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20(1):41-49.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Fundação IBGE, Rio de Janeiro.
- VIEIRA, L.T. 2008. Padrões geográficos e estrutura de comunidade do estrato herbáceo da Floresta Atlântica Meridional. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 173p.

Tabela 1: Principais parâmetros climáticos das quatro localidades com presença de floresta com araucária no estado de São Paulo descritas no Capítulo 2 desta dissertação. Legenda: BA: Bananal, BC: Barra do Chapéu, CJ: Campos do Jordão, IT: Itaberá.

Área	Coordenadas geográficas	Altitude (m)	Precipitação anual (intervalo de variação mensal) (mm)	Temp. Média Anual (Min – Max absolutas) (°C)	Geada na estação fria (frequência e intensidade)
CJ	45°27'O / 22°41'S	1511	1650 (37 - 276)	17 (-4,4 – 27)	frequente – forte
BC	49°01'O / 24°28'S	900	1405 (75 - 204)	22 (2 – 30)	frequente – moderada
BA	44°18'O / 22°45'S	1011	1500 (22 – 232)	24 (0 – 38)	ocasional – leve
IT	49°08'O / 23°50'S	705	1050 (41 – 165)	20,3 (4 – 32)	frequente – leve

Capítulo 1

Análise fitogeográfica da flora de sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista

Resumo

Este capítulo objetiva realizar uma análise dos padrões de distribuição da flora do sub-bosque residente da Floresta Atlântica s.l., com ênfase na caracterização e delimitação da Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária). Para tanto, são abordadas as seguintes questões: a) existem espécies peculiares ao sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista que, portanto, contribuem para distinguir esta formação das demais fitofisionomias da Floresta Atlântica s.l.? b) quão semelhantes são os padrões de agrupamento do componente de sub-bosque em relação aos do componente arbóreo? Nossas análises partiram de uma matriz de presença-ausência com dados florísticos do sub-bosque de 57 localidades ao longo do sul e sudeste do Brasil (21% realizadas em Floresta Ombrófila Mista, 52% em Floresta Ombrófila Densa e 27% em Floresta Estacional Semidecidual). Para diminuir o ruído dos dados e aumentar a robustez das análises, esta matriz inicial (matriz-geral) foi submetida a um filtro que excluiu as localidades cujo inventário contivesse menos que 10 espécies, assim como as espécies registradas em menos do que quatro localidades. Assim, a matriz-geral composta por 1043 espécies de 57 inventários foi reduzida à matriz-parcial com 147 espécies de 50 localidades. A matriz-geral e a matriz-parcial geraram resultados semelhantes em análises de agrupamento e de ordenação, mas adotamos a matriz-parcial pois esta permitiu maior coerência na interpretação dos resultados. TWINSPLAN produziu um agrupamento de florestas com araucária do Paraná e Santa Catarina. Embora estas florestas não tenham se agrupado totalmente na UPGMA, este resultado sugere uma provável área *core* da Floresta Ombrófila Mista para o componente de sub-bosque. Entretanto, este grupo de florestas não apresentou elementos florísticos peculiares no componente residente do sub-bosque suficientes para caracterizar a formação. De fato, existe um conjunto de espécies nesta formação associadas ao frio, mas não exclusivas a esta fisionomia. Apesar da proximidade geográfica explicar alguns agrupamentos, observamos padrões mais amplos condicionados por fatores climáticos (temperatura média e mínima, estacionalidade e precipitação), corroborando a distinção florística do sub-bosque de localidades de Floresta Estacional e de Florestas Ombrófilas (perenifólias) já reportada em estudo anterior. Estes mesmos fatores climáticos estão associados às claras diferenças florísticas do sub-bosque das florestas ombrófilas e estacionais do Rio Grande do Sul em relação às demais localidades no sul e do sudeste do

Brasil com estas fitofisionomias, similarmente ao que já foi reportado para o componente arbóreo. Além disso, as análises evidenciaram afinidades florísticas do sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo com a Floresta Estacional Semidecidual adjacente, assim como no estado do Rio Grande do Sul com os diferentes tipos florestais de seu entorno, como também já foi observado com o componente arbóreo nestas regiões. Assim, a esperada congruência entre os padrões fitogeográficos da flora de sub-bosque e da flora arbórea na Floresta Atlântica s.l. no sul e no sudeste do Brasil é confirmada.

Palavras-chave: estrato herbáceo-arbustivo, análise multivariada, biogeografia, fatores climáticos, floresta com araucária, Mata Atlântica.

Abstract

This chapter aims to perform an analysis of the distribution patterns of the understory flora of the Atlantic Forest s.l., focusing on the characterization and delimitation of the Mixed Ombrophilous Forest (Araucaria forest) subtype. We seek to answer the following questions: a) Are there peculiar species in the understory of Araucaria forest that can help distinguishing this formation from the other Atlantic forest subtypes? b) How similar are the clustering patterns of the understory components in relation to the tree components? We started our analyses with a matrix of presence-absence data of the understory flora of 57 forest locations along the southern and southeastern Brazil (21% in Araucaria forest, 52% in dense rain forest and 27% in semi deciduous forest). To reduce the data noise and enhance the robustness of the analyses, the matrix (global-matrix) was filtered against locations with less than 10 species, and species that occurred in less than four locations. Thus, the global-matrix which is composed of 1043 species and 57 location was reduced to the analysis-matrix with 147 species and 50 locations. Both matrices generated similar results in cluster and ordination analyses and we adopted the analysis-matrix because it allowed greater consistency in the interpretation of the results. The TWINSpan generated a group with Araucaria forests of Paraná and Santa Catarina. Although these forests were not completely clustered in UPGMA, this result suggests that this may be consider the *core* distribution area of the understory component of Araucaria forest. However, these forests did not show peculiar floristic elements in the understory that are enough to characterize the Mixed Ombrophilous Forest formation. Instead, a number of species in this formation are associated with cold climate, regardless of the forest subtype. Geographical proximity explained some of the clusters but in general, broader patterns were found that are likely to be conditioned by climatic factors

(mean and minimum temperature, precipitation and seasonality). The distinction of the understory flora between locations in Seasonal and in Evergreen Forests, as reported in a previous study, was confirmed. These same climatic factors are also associated with clear differences of the understory flora of the ombrophilous and seasonal forests of Rio Grande do Sul in relation to the same phytophysognomies in other locations in southern and southeastern Brazil, similar to the pattern already reported for the tree component. In addition, our analyses showed floristic affinities of the understory of Araucaria forest in the state of São Paulo with the adjacent semi deciduous forests, and of Rio Grande do Sul with their neighbor forests of different types, as has also been observed with the tree component in these regions. So, the expected congruence of phytogeographic patterns of understory and of tree components in Atlantic Forest s.l. was confirmed.

Key-words: herb-shrub layer, multivariate analysis, biogeography, climatic factors, araucaria forest, Atlantic Forest.

Introdução

A Floresta Atlântica, segundo o seu conceito amplo (*sensu lato*), é um complexo de fisionomias florestais e ecossistemas associados que se distribuem conforme diferentes condições de umidade e variações de temperatura (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Assim, é constituída por diversas formações florestais, dentre elas as Florestas Ombrófilas Densa e Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, além das fitofisionomias sobre restingas e manguezais.

A Floresta Ombrófila Mista, popularmente conhecida como floresta com araucária, caracteriza-se pela presença destacada da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-paraná) como espécie emergente sobre o dossel, sendo marcadora fisionômica deste tipo florestal (Backes & Nilson 1983). Sua designação advém da classificação fitogeográfica de Veloso *et al.* (1991) que denomina “Ombrófilas” as formações características de ambientes úmidos, e que emprega o termo “Mista” para se referir à formação que é composta tanto por espécies originárias da região temperada, como a Andina, quanto da região tropical (Veloso *et al.* 1991, Sanquetta & Mattei 2006).

A área de ocorrência das florestas com araucária abrange os estados do sul do Brasil, ao longo da Serra Geral, região onde se localiza a maior área contínua desta tipologia (Sanquetta & Mattei 2006). Na região sudeste do país, esta fisionomia se restringe a algumas áreas descontínuas em altitudes acima dos 700 m. Behling (2005) evidenciou modificações na área de ocorrência das florestas com araucária do período quaternário até o atual. Segundo este autor, o clima frio e seco no início do

holoceno tornou-se frio e úmido com o passar do tempo, conduzindo a uma considerável expansão deste tipo florestal ao longo do sudeste do Brasil. As áreas disjuntas de floresta com araucária encontradas atualmente na Serra da Mantiqueira seriam relictos desta expansão anterior (Behling 2005).

Em análises de similaridade da flora arbórea entre amostras de Floresta Atlântica s.l., Bertoncello *et al.* (2011) obtiveram resultados que indicam maior similaridade entre as florestas com araucária do sul do Brasil, diferentemente do que acontece com os fragmentos existentes no sudeste do país, que foram comparados por Souza (2008) em análises semelhantes. Parece claro que, pelo menos com relação às espécies arbóreas, é possível reconhecer a Floresta Ombrófila Mista como entidade fitogeográfica distinta até o limite de 24° sul de latitude (Bertoncello *et al.* 2011, Furlaneti 2011). Do estudo de Souza (2008), a impressão que se tem é a de que os remanescentes do sudeste representam zonas ecotonais e disjuntas da área *core* desta formação.

De fato, combinando os resultados de Souza (2008), Bertoncello *et al.* (2011) e de Furlaneti (2011), pode-se notar que os remanescentes de florestas com araucária do estado de São Paulo, localizadas na Serra do Mar, apresentam forte influência da Floresta Ombrófila Densa, enquanto que aqueles que estão nas áreas mais interioranas possuem composição mais próxima à verificada na Floresta Estacional Semidecidual. É este tipo de situação que tem gerado questionamentos quanto à identidade da floresta com araucária na região sudeste. Aliado a este fato, há o comportamento heliófito e potencialmente colonizador da araucária que leva à associação desta espécie a perturbações nas regiões de contato com formações campestres do sul do Brasil (Klein 1960, Backes 1999). Esta situação pode dificultar ainda mais a classificação fitogeográfica desta formação.

Além disso, ainda não está claro se a flora do sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista corrobora a distinção da área *core* de ocorrência que foi evidenciada em estudos de similaridade da flora arbórea (Bertoncello *et al.* 2011; Furlaneti 2011). Entretanto, como toda a comunidade está submetida às mesmas condições gerais de clima (temperatura, pluviosidade, sazonalidade), relevo e solo por estarem no mesmo local, entendemos ser razoável esperar que, à semelhança do componente arbóreo, existam elementos florísticos peculiares ao sub-bosque desta formação e que estes elementos, pelo menos em parte, acompanhem os padrões de distribuição geográfica das espécies arbóreas.

As primeiras análises multivariadas aplicadas a dados florísticos do estrato herbáceo-arbustivo em Floresta Atlântica s.l. foram realizadas por Meira-Neto & Martins (2000). Estes autores compararam listagens florísticas de 17 inventários, totalizando 109 espécies (incluindo as espécies

transientes no sub-bosque), localizados nas regiões sul e sudeste do Brasil, com maior quantidade de estudos em florestas estacionais (principalmente em Minas Gerais) do que em florestas ombrófilas. Este estudo indicou a distância geográfica como um fator decisivo para a similaridade florística entre amostras de Floresta Atlântica.

Em outro estudo, Vieira (2008) construiu e analisou um banco de dados contendo 928 espécies herbáceo-arbustivas de 41 localidades ao longo da Floresta Atlântica meridional, e concluiu que a flora herbáceo-arbustiva parece distribuir-se segundo três centros florísticos: florestas estacionais, florestas ombrófilas de terras baixas (incluindo as submontanas) e florestas ombrófilas de terras altas (incluindo as montanas e alto-montanas). Ao investigar e encontrar distinção entre áreas com e sem sazonalidade climática, Vieira (2008) obteve similaridades florísticas maiores entre amostras de Floresta Ombrófila Densa do que Meira-Neto & Martins (2000). Mesmo que a comparação entre estes dois estudos seja dificultada pela considerável diferença entre eles na quantidade de inventários (17 x 41) e de espécies (109 x 947), é notável o fato de que os resultados de ambos os estudos mostraram padrões de distribuição das espécies herbáceo-arbustivas que apontam para o conceito restrito de Floresta Atlântica, associando-a apenas à faixa atlântica costeira, devido à grande distinção destas em relação às formações do interior. É importante ressaltar que em nenhum destes estudos foi descrita a formação de um bloco florístico comum de sub-bosque para florestas com araucária.

À exceção da diferença apontada entre as florestas perenifólias e as estacionais, é intrigante a aparente incongruência entre os padrões geográficos das espécies arbóreas e das não arbóreas que compõem o sub-bosque das florestas do sul e do sudeste do Brasil. A explicação oferecida por Meira-Neto & Martins (2000) para o padrão geográfico do componente residente de sub-bosque das florestas que estudaram, de similaridade por proximidade geográfica, foi a limitação da capacidade de dispersão imposta pela própria estruturação florestal para plantas de pequeno porte. Ainda que esta explicação possa ser aceita ao menos em parte, os resultados de Vieira (2008) mostram que a ampliação e o aprofundamento das análises florísticas podem evidenciar outros fatores – como o da sazonalidade climática – para evidenciar padrões geográficos mais coerentes com os encontrados para as espécies arbóreas.

Assim, o presente capítulo foi desenvolvido com o objetivo de verificar a hipótese de que a Floresta Ombrófila Mista possui elementos florísticos residentes no sub-bosque que contribuem para caracterizar esta formação, pelo menos na área *core* de sua distribuição (segundo Furlaneti 2011), coerente com o padrão verificado para o componente arbóreo. As questões norteadoras deste capítulo

são: (a) existem espécies residentes no sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista que lhe são peculiares e que, portanto, ajudam a distinguir esta formação das demais fitofisionomias de Floresta Atlântica s.l? (b) quão semelhantes são os padrões de agrupamento de amostras (inventários florísticos) do componente arbóreo e do sub-bosque residente na Floresta Atlântica s.l?

Material e Métodos

Este estudo foi desenvolvido por meio de análises de similaridade florística aplicadas a uma matriz de dados de inventários florísticos e/ou fitossociológicos do sub-bosque de Floresta Atlântica s.l. do sul e do sudeste do Brasil. Como ponto de partida, identificamos as fisionomias estudadas nestes inventários segundo a classificação a seguir.

Classificação das fisionomias da Mata Atlântica

A classificação das formações fisionômicas encontradas nos diferentes trabalhos foi baseada em três fatores climáticos importantes: o regime pluviométrico correlacionado com a temperatura mensal e a altitude. Caracterizou-se como ombrófila a vegetação numa localidade com 0 a 90 dias secos e com temperaturas elevadas (média de 25°C), enquanto que a estacionalidade foi definida por um período anual de dias secos superior a 120 dias ou com 3 meses abaixo de 15°C, o que determina uma situação bioecológica de substrato biologicamente seco (Veloso *et al.* 1991, Ivanauskas 2002).

Adotou-se Veloso *et al.* (1991) para a classificação altitudinal das fisionomias. Em latitudes ao norte de 24° sul: terras baixas nas altitudes inferiores a 50 m, submontanas entre 50 e 500 m, montanas entre 500 e 1500 e alto-montanas em altitudes superiores a 1500 m. Em latitudes ao sul de 24°S: terras baixas nas altitudes inferiores a 30 m, submontanas entre 30 e 400 m, montanas entre 400 a 1000 m e alto-montanas em altitudes superiores a 1000 m.

Para as localidades com pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), a vegetação foi classificada como mista quando da existência de elementos (espécies de gêneros ou famílias) de origem andina citados por Leite (2000) e Rizzini (1997) para esta formação.

Foram compilados os dados florísticos de inventários realizados nas seguintes fisionomias da Floresta Atlântica ao longo da região sul e sudeste do Brasil: Floresta Ombrófila Densa de terras baixas (14 localidades), Floresta Ombrófila Densa Submontana (9), Floresta Ombrófila Densa Montana (4), Floresta Ombrófila Densa Altomontana (2); Floresta Estacional Semidecidual Submontana (5), Floresta Estacional Semidecidual Montana (10), Floresta Ombrófila Mista Montana (9), Floresta Ombrófila

Mista Altomontana (3) e regeneração sob reflorestamento de araucária (1) (incluído na análise como Floresta Ombrófila Densa devido às características da vegetação do entorno).

A listagem dos trabalhos compilados é apresentada na Tabela 1; a localização deles em seus respectivos estados pode ser observada na Figura 1. Esta compilação compreende estudos realizados através de métodos de amostragem distintos, desde inventários florísticos de todas as formas de vida até levantamentos florístico-fitossociológicos de sub-bosque com áreas amostrais variadas.

Dados florísticos e matriz primária de dados

Os binômios referentes às 928 espécies constantes na matriz construída por Vieira (2008) foram submetidos à atualização e correção de erros de nomenclatura botânica sob a organização taxonômica do APG II (APG 2003). Para tanto, confrontamos cada registro com a ‘Lista do Brasil’ (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/>) e, em seguida, com as bases internacionais do RBG-Kew (<http://www.theplantlist.org>) e do MOBOT (<http://www.tropicos.org>). Identificamos 51 sinónimas, dois fetos arborescentes e uma espécie de palmeira (incluídos em estudos do componente arbóreo), além de onze espécies com nomes inválidos ou de validade suspeita. Todos estes nomes, num total de 65 binômios, foram excluídos da análise sob orientação dos taxonomistas (especialistas) consultados.

Alguns gêneros neste banco de dados possuem espécies que ocorrem, em parte, como epífitas, tais como *Asplenium* e *Peperomia*, assim como espécies de vários gêneros, por exemplo, das famílias Bromeliaceae e Orchidaceae. Considerando a plasticidade do hábito destas espécies e a dificuldade em se distinguir se uma determinada espécie é exclusivamente epífita ou terrícola em cada inventário, optamos por manter os nomes destes grupos na matriz.

Posteriormente, da matriz original de Vieira (2008), optamos por excluir dois estudos realizados em trechos de restinga herbáceo-arbustiva no Rio Grande do Sul (Bueno & Martins-Mazzitelli 1996 e Baptista & Irgang 1972) devido ao elevado número de espécies predominantemente registradas em dunas e áreas abertas, em detrimento do sub-bosque florestal, que é o nosso foco de estudo. Excluímos também duas listagens (Lindeman *et al.* 1975; Klein 1979) com elevado número de espécies com nomes inválidos ou de validade suspeita e cujas coletas foram realizadas em ambientes distintos, sem clara definição. Por fim, a listagem apresentada por Citadini-Zanete (1984) foi dividida segundo os diferentes ambientes em que foram feitas as coletas.

À matriz assim organizada, foram incluídas 12 novas localidades selecionadas com ênfase às localidades com florestas com araucária: dois inventários em Monte Verde/MG (Meireles 2003); Juiz

de Fora, São João Nepomuceno e Descoberto/MG (Piffano 2007); São Paulo/SP (Groppo & Pirani 2005); Guarapuava/PR (Rigon *et al.* 2011); Palmeira/PR (Iurk 2008); Quatro Barras/PR (Scheer & Mocoichinski 2009); Urupema/SC (Martins-Ramos *et al.* 2011); dois inventários de Torres/RS (Citadini-Zanete & Baptista 1989); e três inventários de Tavares/RS (Záchia & Waechter 2011), além de quatro florestas com araucária no estado de São Paulo que se encontram descritas com detalhes no capítulo 2 desta dissertação. Duas destas áreas ocorrem dentro do limite da região *core* da floresta com araucária (Barra do Chapéu e Itaberá) (Furlaneti 2011) e as outras duas são externas a esta região (Bananal e Campos do Jordão) (capítulo 2). Ao final, obtivemos o que é referida como matriz-geral composta por 57 localidades e 1043 espécies.

Esta matriz-geral compreende inventários florísticos e/ou fitossociológicos do estrato herbáceo-arbustivo, definido aqui pela presença de ervas terrícolas vasculares mecanicamente independentes (compreendendo também gêneros com espécies preferencialmente epifíticas) e com pouca lignificação, pelos subarbustos com base lenhosa e ramos aéreos herbáceos, e pelos arbustos de ramos lenhosos desde a base, mas com ramificações desde o solo (Cestaro *et al.* 1986; Richards 1996). Coletivamente, este grupo de organismos é tratado como comunidade (ou flora) residente do sub-bosque, pois optamos por excluir todo elemento transiente do sub-bosque, ou seja, aquele que não completa o seu ciclo de vida neste ambiente, mas sim no dossel (Gilliam *et al.* 1994). Conforme observado acima, também excluímos plantas de sub-bosque (*e.g.* fetos arborescentes) que, por possuírem DAP $\geq 4,8$ - 5,0 cm (ou PAP $\geq 15,0$ cm), foram incluídas em estudos sobre o componente arbóreo que, em sua quase totalidade, adotaram este critério de inclusão amostral.

Com o intuito de diminuirmos o ruído causado pelos dados, uma série de filtros contra a baixa riqueza das localidades e baixa frequência das espécies foi testada na matriz-geral. Nestes testes, - procuramos estabelecer uma riqueza mínima de espécies para incluir uma localidade (Tabela 2), pois a análise dos próprios estudos mostrou que a baixa riqueza compilada parece não ser devida a uma característica ecológica, mas sim ao método de amostragem que foi adotado. A maioria destes casos com baixa riqueza no sub-bosque não tinha como objetivo principal a descrição deste componente, mas sim o conhecimento florístico geral de todas as formas de vida da área pesquisada. Assim, ainda que subjetivamente, entendemos que pode ter ocorrido subestimativa da riqueza do sub-bosque devido à tendência do pesquisador em amostrar melhor o componente arbóreo por este ser visualmente “dominante” e mais conhecido.

O nível de corte foi definido através de simulações da curva de variância dos dados observada até sua semelhança à curva “vara-quebrada”, representada pelo nível esperado da variância dos mesmos (Valentin 2000). Estas análises foram feitas através do programa Fitopac 2.0 (Shepherd 2006) (Figura 2). Com base na comparação dos autovalores dos diferentes testes realizados (Tabela 2), incluímos na matriz-parcial apenas as localidades com ao menos 10 espécies levantadas. Além disso, também excluimos as espécies-raras, definidas no presente estudo pela ocorrência em menos que quatro localidades. Assim, sete inventários foram excluídos das nossas análises, três em Floresta Ombrófila Densa, sendo dois em Ubatuba/SP (Db19SP e Ds20SP) e um em Viamão/RS (Ds48RS); dois em Floresta Estacional Semidecidual, um em Potirendaba/SP (Fs11SP) e a outro em Brotas/SP (Fm12SP); e dois em Floresta Ombrófila Mista, um em Monte Verde/MG (Ml9MG) e o outro em Tijucas do Sul/PR (Mm29PR) (ver siglas na Tabela 1).

Com base nos estudos fitogeográficos realizados com o componente arbóreo, inferimos que as características climáticas da localidade altomontana em Urupema/SC (Ml51SC) (elevada pluviosidade, temperatura média anual próxima de 13°C, ocorrência ocasional de neve nos meses mais frios e geadas frequentes ao longo do inverno) (Martins-Ramos *et al.* 2011) seriam típicas da região central da área *core* da Floresta Ombrófila Mista. Por isso, os dados desta localidade foram adotados como referência (composição esperada para a Floresta Ombrófila Mista ‘típica’) para a comparação das listas florísticas dos demais inventários em relação a esta.

O novo conjunto de dados com 50 localidades e 147 espécies é a matriz-parcial. As espécies desta matriz foram confrontadas com listagens de espécies ruderais apresentadas por Carneiro & Irgang (2005) para a região sul do país, e por Gavilanes & D’Angieri-Filho (1991) para a região sudeste, e por Leitão-Filho *et al.* (1972) para o Brasil todo, a fim de se avaliar a influência delas na similaridade florística entre as localidades. O conceito de ruderabilidade está relacionado ao oportunismo de determinada espécie que favorece sua ocorrência primordialmente em locais com ação antrópica recente em diferentes graus (Rizzini 1997). Utilizou-se também a designação de espécies subespontâneas presente na ‘Lista do Brasil’ (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/>) para registros notadamente introduzidos no domínio atlântico e efetuamos as análises com e sem estas espécies no intuito de se verificar a influência delas nos padrões geográficos.

Análises multivariadas

Dois tipos de análises multivariadas foram aplicados:

a) o de classificação: utilizou-se o método das médias aritméticas de pares de grupos (UPGMA) e o coeficiente de Jaccard como medida de similaridade (Kent & Coker 1992) para definir os grupos florísticos dos levantamentos; o método de classificação hierárquica pela análise de espécies indicadoras (TWINSPAN) (Hill & Gauch 1980) a qual também forneceu uma lista de espécies preferenciais e indicadoras de cada divisão; e uma comparação entre o resultado destes dois métodos.

b) de ordenação: utilizou-se a Análise de Correspondência (CA), a qual maximiza a correspondência entre espécies e amostras simultaneamente a partir da transformação dos dados de campo em probabilidades (Valentin 2000), e também viabiliza a análise de gradientes longos.

Representações tridimensionais dos dados (usando VRML, uma extensão do pacote Fitopac) foram geradas para auxiliar na visualização das relações entre as amostras (dados não mostrados).

Dos resultados referentes à matriz-geral, apresentamos apenas o dendrograma de similaridade florística. Foi realizada interpolação do encontrado nesta análise com as demais realizadas com a matriz-parcial, mais enxuta e restrita, com o intuito de verificar se houve alguma perda de informação associada às restrições impostas para a diminuição do ruídos dos dados.

A análise de Correspondência Canônica (CCA) foi aplicada posteriormente para investigar a relação de variáveis ambientais como altitude, temperatura (média anual e mínima média mensal), precipitação mínima mensal e número de meses secos, na distribuição das espécies que compõem a comunidade residente do sub-bosque ao longo da Floresta Atlântica do sul e do sudeste do Brasil.

Resultados

A matriz-geral resultante da compilação das espécies da comunidade residente do sub-bosque de 57 localidades totalizou 1041 espécies de 418 gêneros e 92 famílias (Anexo 1) enquanto que a matriz-parcial compreendeu 147 espécies de 109 gêneros e 49 famílias em 50 localidades (Anexo 2). Nesta última, foram verificadas 23 espécies ruderais (15% do total), todas de ampla distribuição geográfica na América do Sul. A matriz-parcial possui maior número de localidades e espécies do que a utilizada por Meira-Neto & Martins (2000) (109 espécies de 19 localidades) e número superior de localidades mas com número muito menor de espécies do que a utilizada nas análises de Vieira (2008) (947 espécies de 41 localidades), devido ao critério mais restritivo adotado aqui.

Análises com a matriz-geral

Na matriz-geral, nota-se grande variação no número de espécies entre localidades, desde quatro espécies em Tijucas do Sul/PR (Liebsch & Acra 2004) até 123 em Curitiba/PR (Kozera *et al.* 2006). Ademais, 600 espécies (57,63%) foram registradas em uma localidade, 193 espécies (18,5%) em duas localidades e 96 (9,05%) em três localidades.

Os gêneros com maior riqueza foram *Piper* (26 espécies), seguido de *Solanum* (23), *Vriesea* (20), *Asplenium* e *Baccharis* (17). Dentre os 418 gêneros, 249 foram representados na matriz-geral por uma espécie (59,4%) e 136 com duas espécies (32,4%), totalizando 91,8%. Já em relação às famílias, Poaceae apresentou a maior riqueza de espécies (95), seguida de Orchidaceae e Asteraceae (76) e Cyperaceae (48). As espécies mais frequentes foram *Oplismenus hirtellus* (17 registros) (Poaceae); *Tradescantia fluminensis* (16) (Commelinaceae); *Coccocypselum lanceolatum* (Rubiaceae), *Elephantopus mollis* (Asteraceae) e *Pseudochinolaena polystachya* (15) (Poaceae); *Ichnanthus pallens* (14) (Poaceae); *Chaptalia nutans* (13) (Asteraceae) e *Anemia phyllitidis* (Anemiaceae), *Mesadenella cuspidata* (Orchidaceae) e *Pavonia sepium* (12) (Malvaceae), todas de ampla distribuição na Floresta Atlântica s.l., desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. Destas dez espécies, quatro são classificadas como ruderais.

Dentre as localidades em Floresta Ombrófila Densa (30), foram registradas em média 36 espécies, com mínimo de sete espécies (Db19SP, Ds20SP), máximo de 98 (Dm18SP e Dm32PR) e desvio-padrão de 27,9. Para as localidades em Floresta Estacional Semidecidual (15), a média de riqueza entre os levantamentos foi de 41 espécies, com mínimo de cinco (Fs11SP e Fm12SP), máximo de 114 (Fs6MG) e desvio-padrão de 38,5. Já para as localidades em Floresta Ombrófila Mista (12), a média de riqueza foi de 40, com valor mínimo de quatro (Mm29PR), máximo de 123 (Mm23PR) e desvio-padrão de 33. Estes dados de desvio-padrão evidenciam a grande variação na riqueza dentro de cada tipo florestal.

A localidade de Floresta Ombrófila Densa Altomontana em Monte Verde/MG (Dl8MG) foi a que apresentou o maior número de espécies em comum com a Floresta Ombrófila Mista Altomontana de Urupema/SC (Ml51SC) (11 espécies). Em seguida, as localidades de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba/PR (Mm23PR) e Floresta Ombrófila Densa de terras baixas em Pelotas/RS (Db50RS) que apresentaram oito e sete espécies em comum com o trecho em Urupema, respectivamente (Tabela 3). Observamos que as localidades com maior similaridade florística com Urupema/SC são as que possuem as temperaturas médias anuais mais baixas em detrimento das localidades com menor similaridade (maior temperatura média anual).

Na análise de similaridade florística através da média de grupos (UPGMA) para todas as localidades compiladas (Figura 3), o índice de correlação cofenético foi de 0,83. Não encontramos diferenças nos padrões geográficos ao excluirmos as 23 espécies subespontâneas presentes na matriz (dados não mostrados). Apesar da baixa similaridade florística dos agrupamentos, os padrões gerais das análises gerais foram mantidos nas análises realizadas com a matriz-parcial (Figura 4), a ser apresentada a seguir.

Análises com a matriz-parcial

UPGMA – O índice de correlação cofenético foi de 0,77. No dendrograma de similaridade florística (Figura 4), distinguem-se quatro blocos de similaridade florística apresentados a seguir:

Bloco 1 – Floresta Ombrófila Densa (RS) e Floresta Ombrófila Mista (PR): Localidades do Rio Grande do Sul com limite setentrional em Torres (exceto o NE do estado), além da maioria das localidades com araucária no Paraná;

Bloco 2 - Floresta Ombrófila Mista (SP, PR, SC) e Floresta Estacional Semidecidual (MG): Este bloco se subdivide em dois subgrupos: a) Localidades de Floresta Ombrófila Mista em São Paulo, Paraná e Santa Catarina e Floresta Ombrófila Densa em ecótono, b) Localidades de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais;

Bloco 3 - Costa Atlântica (SP-RS): Localidades de Floresta Ombrófila Densa entre São Paulo e Rio Grande do Sul, com limite meridional em Torres e

Bloco 4 – Floresta Estacional Semidecidual (MG, SP, PR): Localidades de Floresta Estacional nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

O Bloco 1 representa as localidades em Floresta Ombrófila Densa submontana e de terras baixas e em Floresta Ombrófila Mista no estado do Rio Grande do Sul, além de localidades com floresta com araucária no Rio Grande do Sul e no Paraná. Neste bloco, as localidades se subdividiram em dois subgrupos aparentes [Db39,46,47;Fm14;Dm34] e [DbI,II49,45,42,43,44,50;Mm23,24,31,38], mas que não são explicados através de fatores co-relacionados à proximidade geográfica, níveis altimétricos ou temperatura média anual. As localidades de Floresta Ombrófila Mista deste bloco não se agruparam, exceto as três localidades no estado do Paraná (Mm23,24,31), localizadas em Curitiba e

Guarapuava. Ainda neste Bloco 1, há três localidades em Campinas (SP) com Floresta Estacional Semidecidual.

O Bloco 2 é subdividido em dois subgrupos. O primeiro compreende duas localidades de floresta com araucária em São Paulo (MI-CJ, MmBC), além de uma regeneração sob reflorestamento de araucária na Serra da Bocaina (Dm*BA) que está identificada pela sigla Dm* (com asterisco) porque classificamos (capítulo 2) como Floresta Ombrófila Densa devido às características do entorno, e outras localidades (DI8, MI37 e Mm30) de regiões frias, com temperaturas médias anuais baixas (16,3°C, 13°C e 16,5°C, respectivamente). O segundo subgrupo do Bloco 2 compreende localidades com Floresta Estacional Semidecidual de Minas Gerais. Uma característica comum às localidades compreendidas no Bloco 2 é a riqueza relativamente alta de espécies, com o mínimo de 42 e o máximo de 114 espécies, influenciado tanto pelo método como pelo esforço amostral.

O Bloco 3 compreende localidades com Floresta Ombrófila Densa de São Paulo até o Rio Grande do Sul, com limite na altura do município de Torres (RS). Tal agrupamento se subdividiu em dois subgrupos: o de terras baixas (Db21,26,28,35,36,I40,II40,III49) e o montano (Ds22, Dm25,33 e Mm-IT). A localidade de Itaberá (Mm-IT), no sul do estado de São Paulo, é uma exceção (por ser mista e não densa) ao restante das localidades deste subgrupo montano.

O Bloco 4 agrupa, majoritariamente, localidades de Floresta Estacional Semidecidual de São Paulo e Minas Gerais, e de Floresta Ombrófila Densa em regiões de ecótono em áreas de planalto e na Serra Geral, respectivamente, de São Paulo e Paraná, que apresentam baixa riqueza florística e que, por isso, tendem a se dispersar do restante dos agrupamentos já descritos.

No dendrograma de UPGMA da matriz-parcial (Figura 4), observamos que certas localidades de Floresta Ombrófila Mista (Mm23, Mn24, Mn31) apresentaram-se mais similares ao Bloco 1 (RS) e que outras (Mm30, Mn37, MI-CJ, Mm-BC) apresentaram maior similaridade com as florestas semidecíduais do interior, sejam elas em ecótono com a floresta ombrófila (DI8 e Dm18) ou típicas desta fitofisionomia (localidades de floresta estacional de Minas Gerais) (Bloco 2).

A presença da localidade de Mm-IT no Bloco 3 é uma exceção e pode estar relacionada à variância dos dados. Os quatro trechos de floresta com araucária em São Paulo, MI-CJ e Dm*-BA fora da área *core* de Floresta Ombrófila Mista, e Mm-BC e Mm-IT na fronteira setentrional da área *core* desta formação, encontram-se associados ao Bloco 2. Entretanto, apresentaram baixa similaridade quando a relação florística apenas destes trechos foi analisada no capítulo 2.

As localidades ao sul e a sudoeste de Torres/RS apresentaram composição florística distinta das demais, tanto na UPGMA aplicada à matriz-geral (Figura 3) como na matriz-parcial (Figura 4) como na TWINSpan (Figura 9), detalhada abaixo. Excluídas as 13 localidades desta porção do Rio Grande do Sul (Db39, Mm41, Ds42, Db43, Ds44, Ds45, Ds46, Ds47, Ds48, DbI,II,III49 e Db50), foram analisadas as relações florísticas das localidades restantes da matriz-parcial. Nesta nova análise (Figura 5), três agrupamentos principais foram observados:

- a) o primeiro (em vermelho na Figura 5) com as localidades em Floresta Ombrófila Mista, subdivididas em dois subgrupos, um com as localidades Mm23, Mm24, Mm30, Mm31 e Mm38 do Paraná e do Rio Grande do Sul, e outro com as localidades Ml-CJ, Mm-BC e Ml37 de São Paulo e Santa Catarina;
- b) o segundo (em verde na Figura 5) com as localidades em Floresta Estacional Semidecidual de São Paulo e Minas Gerais; e
- c) o terceiro (em azul na Figura 5) com as localidades em Floresta Ombrófila Densa São Paulo até Torres no Rio Grande do Sul.

Excluindo as espécies ruderais da matriz-parcial, observa-se uma maior coerência nos resultados das análises de agrupamento (Figura 6):

- a) o Bloco 1 torna-se mais coeso. Além de todas as localidades do Rio Grande do Sul, passa a conter as localidades com araucária de Santa Catarina (Ml37) e Paraná (Mm30) que antes estavam agrupadas com as localidades de Floresta Ombrófila Mista de São Paulo. Apesar disso, a localidade Fm14 de Campinas/SP ainda se mantém neste bloco, onde apresenta maior afinidade com uma Floresta Ombrófila Densa Montana do Paraná;
- b) o Bloco 2 passa a compreender todas as localidades de floresta estacional em Minas Gerais, além das localidades (em outro sub-clado) com floresta com araucária do sudeste do país e, ainda, regiões de Floresta Ombrófila Densa em ecótonos na região de planaltos do estado de São Paulo (Dl8 e Dm18). Este bloco, portanto, compreende as localidades interioranas;
- c) o Bloco 3 continua a compreender as localidades da costa atlântica de São Paulo até Torres/RS; e
- d) o Bloco 4 deixa de existir.

Nesta análise, na qual foram excluídas as espécies ruderais, apenas as seguintes localidades não se distribuíram nos blocos acima: Fs10, Fs13, Fs16, MmIT e Ds22 em São Paulo e Ds22 e Dm25 e Dm33 no Paraná.

O índice de correlação cofenético dos dendrogramas sem as localidades ao sul e sudoeste de Torres é de 0,81 (Figura 5) e é de 0,77 no dendrograma com as localidades do Rio Grande do Sul, mas sem as espécies ruderais (Figura 6). Estes valores indicam um grau satisfatório de concordância entre o dendrograma e a respectiva matriz, já que este coeficiente avalia o grau de deformação resultante da construção do mesmo (Shepherd 2006).

CA – Na CA aplicada à matriz-parcial, o eixo 1 (7,61%), o qual apresentou a maior variação da amostra, diferenciou as localidades de menores latitudes (sudeste do Brasil) no eixo positivo e as localidades com maiores latitudes (Rio Grande do Sul) no eixo negativo. O eixo 2 (6,82%), por sua vez, diferenciou as localidades em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa (eixo positivo) das localidades em Floresta Ombrófila Densa da região sul do Brasil (eixo negativo) (Figura 7).

Em análise sem as localidades ao sul e a sudoeste de Torres/RS (Figura 8), as localidades MI37 e DI32 em Santa Catarina e Paraná, respectivamente, se separaram do restante da amostra. Ademais, dois blocos se formaram, com:

- a) localidades de Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil, e
- b) localidades de Floresta Estacional e Ombrófila Densa e Mista de São Paulo e Paraná.

TWINSPAN - Os grupos formados nesta análise apresentaram níveis de auto-valores entre 0,471 a 0,569, portanto, de mediana relação florística. Os resultados da TWINSPAN complementaram as análises de UPGMA. Na TWINSPAN, houve a formação de dois grupos (GI e GII), subdivididos em dois sub-grupos cada (a e b). Tais subgrupos ainda foram subdivididos e serão descritos a seguir (Figura 9):

GIa (15 localidades): localidades de floresta com araucária em São Paulo (descritas no capítulo 2), uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana em Minas Gerais e as Florestas Estacionais Semidecíduais de São Paulo e Minas Gerais (corresponde ao Bloco 2 da UPGMA);

GIb (13 localidades): localidades (costa atlântica) do Bloco 3 da UPGMA;

GIa (8 localidades): localidades de Floresta Ombrófila Mista dos Blocos 1 e 2 da UPGMA, exceto as localidades com araucária no Rio Grande do Sul, que se mantiveram no grupo a seguir (GIb – Bloco ‘RS’ ou ‘grupo sul-rio-grandense’);

GIIB (14 localidades): localidades do Bloco 1 de UPGMA, de Florestas Ombrófilas Densa e Mista no Rio Grande do Sul.

Uma característica peculiar à TWINSPAN foi a separação de um grupo de localidades com araucária no Paraná e Santa Catarina, tendo as seguintes espécies como indicadoras: *Carex brasiliensis* (Cyperaceae), *Calypocarpus biaristatus* (Asteraceae), *Tradescantia fluminensis* (Commelinaceae) e *Solanum americanum* (Solanaceae). Destas, apenas *Solanum americanum* é ruderal. As demais possuem, de acordo com a “Lista do Brasil” (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011>), distribuições ao longo das regiões sul e sudeste do Brasil, não exclusivas às florestas com araucária.

Corroborando os agrupamentos gerados pela UPGMA, as análises de TWINSPAN revelam dois padrões claros: as florestas ombrófilas se diferem das estacionais na região sul (até Torres/RS) e sudeste (Grupo I), e as florestas do Rio Grande do Sul possuem características florísticas díspares do restante da amostra (Grupo IIB) e possuem maior similaridade florística em relação ao sub-bosque das localidades com araucária do Paraná e Santa Catarina (Grupo IIA). Estas, por sua vez, formaram um subgrupo (IIa) das localidades gaúchas na análise de TWINSPAN, situação não verificada por completo na análise de agrupamento (UPGMA).

CCA – As localidades do extremo sul do Brasil (RS), além daquelas no litoral de SC, PR e sul do estado de São Paulo, estiveram fortemente correlacionadas com a precipitação mínima mensal, o que corresponde a parâmetros ambientais típicos de clima ombrófilo (Figura 10). Por outro lado, as localidades de Minas Gerais e do interior de São Paulo estiveram estritamente correlacionadas com o número maior de meses secos ao longo do ano, situação verificada em clima estacional. Houve, portanto, uma clara diferenciação existente ao longo de climas com marcada estacionalidade climática, daquelas localizadas em condições úmidas ao longo do ano inteiro.

Discussão

Diversidade florística - A riqueza da comunidade de sub-bosque da floresta atlântica é elevada. Neste estudo, foi computado um total de 1043 espécies de sub-bosque em 57 localidades (média de 18 espécies por localidade). Já os 112 inventários utilizados por Bertoncello *et al.* (2011) somaram 1546 espécies arbóreas (média de 13 espécies por localidade). A intensificação da amostragem dos elementos de sub-bosque permitirá verificar se a riqueza de espécies no sub-bosque da Floresta Atlântica s.l. é semelhante ou até maior do que a verificada para o componente arbóreo. Mas,

admitindo-se que as estimativas de Gentry & Dodson (1987) e Gentry (1992) estejam corretas, e que não incluimos epífitas e parasitas, o esperado seria encontrarmos pelo menos duas vezes mais espécies no sub-bosque do que no componente arbóreo (Gentry & Dodson 1987, Gentry 1992). É importante notar que o método amostral, principalmente no que se refere ao critério de inclusão, seja de indivíduos transientes ou de formas de vida, pode levar a diferenças consideráveis no número de espécies. A exclusão de epífitas é um exemplo desta situação. Conforme explicado no tópico sobre Material e Métodos, há ainda o caso de formas de vida terrícolas ou rupícolas, mas preferencialmente epífitas. O Anexo 1 indica estes casos.

O banco de dados utilizado por Caiafa & Martins (2010) contém o registro de 846 espécies arbóreas de 34 localidades de Floresta Ombrófila Densa no sul e sudeste do Brasil (média de 24 espécies por localidade). Já outro banco de dados arbóreo mais amplo apresentado por Scudeller *et al.* (2001) compreendeu 210 listas florísticas que somaram 2410 espécies (média de 11 espécies por localidade), sendo que 60% destas espécies foram registradas em apenas uma localidade, valor semelhante ao encontrado no presente trabalho (57,7%).

Com base nas estimativas dos números totais de espécies das formas de vida compreendidas no presente estudo, feitas por Stehmann *et al.* (2009) para a Floresta Atlântica, o número de espécies compilado neste estudo representa até 20% deste total. Considerando que esta parcela de riqueza foi registrada em apenas 57 localidades, é evidente que ainda muito pouco da riqueza potencial da comunidade de sub-bosque foi incluída em bancos de dados para estudos fitogeográficos. Esta situação é evidenciada pelos baixos autovalores encontrados na matriz-geral (soma dos eixos X e Y = 7,3%) e na matriz-parcial (soma dos eixos X e Y = 14,4%). Em parte, estes dados mostram também o tamanho do ruído existentes nestes dados, resultado do volume de espécies presentes em apenas uma localidade. Não só a raridade explica esta constatação, mas sim possíveis imprecisões taxonômicas.

O banco de dados usado por Bertonecello *et al.* (2011) apresentou autovalores de 3,4 e 3,2% entre os dois primeiros eixos para a análise de correspondência para a matriz-geral é de 6,9 e 6,3% para a matriz-parcial daqueles autores, com a presença de espécies em ao menos cinco localidades. Já a compilação de dados de inventários de espécies arbóreas de Florestas Ombrófilas Densa e Mista no estado de São Paulo e na região sul do país por Souza (2008) produziu soma de variância entre os dois primeiros eixos de 30 e 29%, respectivamente.

Estes baixos autovalores são influenciados pela elevada quantidade de espécies presentes em apenas uma localidade na compilação (603 espécies de sub-bosque na matriz contendo 57 localidades),

superior à verificada por Bertonecello *et al.* (2011) (572 espécies arbóreas em uma matriz contendo 112 localidades), indicando que o sub-bosque residente se apresenta de forma bastante heterogênea ao longo do complexo atlântico (Vieira 2008).

Esta quantidade de espécies amostradas em apenas uma localidade também pode estar relacionada ao endemismo local verificado no complexo atlântico, onde Stehmann *et al.* (2009) estimaram em 8.000 (40%) o número de espécies endêmicas. A melhor forma de se verificar a ocorrência de endemismos é através de estudos florísticos e fitossociológicos (Caiafa & Martins 2007), mas a carência de estudos deste tipo e a identificação correta e completa sobre a comunidade residente em sub-bosque das formações de Floresta Atlântica prejudica este conhecimento. Apesar dos dados ainda serem insuficientes, as compilações disponíveis sugerem que o elevado endemismo encontrado para a flora arbórea também se verifica para a comunidade do sub-bosque, possivelmente devido à limitação natural de desenvolvimento e dispersão por conta do porte reduzido dos seus indivíduos (Laska 1997, Meira-Neto & Martins 2003).

Kozera (2001) observou que a diferença significativa entre a riqueza do componente do sub-bosque entre as localidades se deve, em certa medida, ao método de amostragem e aos critérios de inclusão adotados, o que pode influenciar a similaridade florístico-estrutural entre os levantamentos. Para ilustrar a falta de padronização nos métodos que geraram as listas florísticas da comunidade do sub-bosque, podemos comparar dois dos estudos incluídos em nossas análises. Cestaro *et al.* (1986) buscavam conhecer a estrutura fitossociológica de um trecho de Floresta Ombrófila Mista em Esmeralda, Rio Grande do Sul, e registraram 27 espécies de sub-bosque em 64 m² (estrato herbáceo) na Estação Ecológica de Aracuri, cuja área é de cerca de 277 ha. Por outro lado, Kozera *et al.* (2006) registraram 129 espécies em sub-bosque florestal num levantamento florístico de todas as formas de vida do Parque Municipal do Barigüi, em Curitiba, cuja área é de aproximadamente 140 ha.

As espécies ruderais estiveram entre as mais registradas (frequentes) nas diferentes localidades compiladas, além de se apresentarem em todas as fitofisionomias florestais da Floresta Atlântica. A presença destas espécies no sub-bosque florestal remete a uma questão cuja resposta demanda futuros estudos: a presença das ervas ruderais é natural no sub-bosque (assim como pode ser o caso de espécies arbóreas iniciais de sucessão secundária em florestas) ou está associada sempre a algum tipo de interferência antrópica ou natural? Qual o verdadeiro papel das plantas ruderais em sub-bosque de floresta nos padrões fitogeográficos ao longo da floresta atlântica?

Há maior conhecimento tanto da distribuição e ecologia para as espécies arbóreas ruderais, potencialmente invasoras. Sob o ponto de vista de ervas, subarbustos e arbustos ruderais, informações quanto ao seu potencial invasor são escassas (Zenni & Ziller 2011).

Hora & Soares (2002) e Heijden & Philips (2008) notaram que as localidades com Floresta Ombrófila Densa (FOD) tendem a possuir maior riqueza de ervas, sub-arbustos e arbustos do que aquelas em Floresta Estacional Semidecidual (FES), onde as condições ambientais (luz) e a frequente fragmentação dos remanescentes favorecem o desenvolvimento de trepadeiras. No entanto, os dados existentes na matriz-geral não seguiram o padrão reportado, na medida em que a média de riqueza das localidades com floresta estacional foi maior (41) do que o verificado para a floresta ombrófila mista (38) e densa (36). Muito provavelmente, esta situação se deve a uma questão amostral, já que um número considerável de localidades em floresta ombrófila foram registradas com baixa riqueza (Tabela 1), não por características ecológicas, mas devido aos métodos amostrais. Como estes estudos não objetivaram descrever a composição de sub-bosque de modo completo, estes valores podem não representar riqueza ‘real’ inferior.

Até o momento, as análises multivariadas do componente de sub-bosque não incluíram registros do domínio amazônico. Entretanto, o confronto de nossa matriz com dados de estudos realizados naquela região apontam para a baixa relação florística entre os domínios atlântico e amazônico. A presença de ervas foi preponderante em trecho do sub-bosque em floresta de terra firme em Manaus (Costa 2004). Apenas duas das 31 espécies levantadas naquele estudo foram registradas na matriz-geral do nosso estudo (*Lindsaea lancea* e *Schizaea elegans*), em Barra do Chapéu (SP) e Ilha do Mel (PR), áreas com elevada riqueza de espécies no contexto das nossas comparações.

Análises multivariadas - Segundo Furlaneti (2011) e Bertoncello *et al.* (2011), há para o estrato arbóreo um bloco florístico homogêneo com localidades de Floresta Ombrófila Mista, cujo limite setentrional situa-se em torno da latitude 24° sul. Ao analisar áreas disjuntas ou em ecótonos, estes autores notaram que a composição da flora arbórea é influenciada pelas localidades circunvizinhas, o que também foi verificado por Souza (2008) no estado de São Paulo. Para o componente de sub-bosque, a UPGMA não discriminou claramente um bloco florístico de Floresta Ombrófila Mista. A falta de uma clara peculiaridade florística no sub-bosque desta formação também foi indicada por Vieira (2008). No entanto, cinco localidades de floresta com araucária no Paraná (Mm23, Mn24, Mn30, Mn31) e Santa Catarina (Ml37) apresentaram, em conjunto, quatro espécies

preferenciais que a distinguiram das demais localidades do Rio Grande do Sul. Este resultado da TWINSPLAN sugere que, numa área que compreende planaltos e serras daqueles dois estados, existe uma floresta com araucária cujo sub-bosque contém espécies que lhe são peculiares. Admitindo-se que esta seja a área *core* da Floresta Ombrófila Mista, é interessante notar que ela é congruente – embora mais restrita – com o que foi verificado para o componente arbóreo (Furlaneti 2011).

Para as outras áreas, as análises realizadas tanto com o componente arbóreo (Souza 2008, Bertoni *et al.* 2011, Furlaneti 2011) como com o sub-bosque indicam que os trechos de Floresta Ombrófila Mista no sudeste do país possuem maior similaridade com as localidades em Floresta Estacional Semidecidual desta região. E esta semelhança florística pode ser explicada pela distribuição da araucária, concentrada no reverso das serras litorâneas e em morros principalmente voltados para a face norte (Silva & Passos 2010, Longhi *et al.* 2009, Furlaneti 2011). Já as áreas de floresta com araucária do Rio Grande do Sul se agruparam com as do seu entorno do bloco gaúcho, constituído em nossa análise por florestas ombrófilas submontanas e de terras baixas.

Assim como o apontado no presente estudo para a comunidade de sub-bosque, Furlaneti (2011) observou similaridade do componente arbóreo da floresta atlântica de São Paulo a Santa Catarina, em contraposição às localidades de baixa altitude no Rio Grande do Sul, onde há diferenciação florística do bloco RS x [SP-SC-PR], aparentemente devida a condicionantes climáticas. No estado do Rio Grande do Sul, a temperatura média do mês mais frio chega a valores mínimos de 11,3°C e a do mês mais quente a valores máximos de 26°C (Buriol *et al.* 2007). Tais parâmetros, associados a índices pluviométricos elevados, gera uma condição climática característica de um clima de subtropical a subtemperado e de superúmido a úmido na porção centro-norte do estado (Maluf 2000). Por estas características, o índice de aridez de De Martonne é o mais baixo dentre as localidades compiladas nesta região do RS em relação às outras localidades com araucária do sul e sudeste do Brasil (Backes 2009).

Existe uma clara diferenciação entre as florestas do extremo nordeste do estado do Rio Grande do Sul, as quais ainda mantém relação com o padrão geomorfológico e fitogeográfico da Serra do Mar, cujo limite é justamente nas cercanias de Torres onde os morros sofrem um declínio altitudinal acentuado, em contraste com as florestas de altitudes medianas (abaixo dos 1000 msm) ao sul do limite da Serra Geral em direção à Depressão Central deste estado (Prof. Jorge Waechter, comunicação pessoal).

Os blocos de similaridade florística do sub-bosque corresponderam latitudinalmente à variação de temperatura, e em sentido costa-interior, e aos efeitos presumidos de menor ou maior influência do oceano (continentalidade). Assim, as localidades do Rio Grande do Sul onde ocorrem as temperaturas mais amenas do estado formaram um bloco; as localidades ao longo da costa atlântica com maior pluviosidade (chuvas orográficas) formaram outro bloco; e as localidades interioranas onde se verifica maior estacionalidade climática formaram mais um bloco. Tal interpretação foi ainda mais reforçada pela exclusão das espécies ruderais da matriz-parcial.

Os resultados das análises aqui realizadas corroboram em parte as conclusões de Vieira (2008), segundo as quais a flora residente de sub-bosque se distribui através de três centros florísticos: a) Floresta Estacional; b) Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e c) Floresta Ombrófila Densa de terras altas. Ainda segundo este autor, a presença da araucária nas florestas montanas não contribui para a discriminação das localidades quanto ao subtipo florestal, mas sugere que a presença desta espécie pode ter certa significância numa escala mais tênue, como, por exemplo, na abundância e distribuição espacial das espécies do estrato herbáceo. Devido à falta de informações ao longo do complexo costeiro, não foi possível verificar a existência de uma distinção clara entre o sub-bosque das florestas de terras altas (montanas e altomontanas) e as de terras baixas (incluindo as submontanas), e nem tampouco como se processa a diferença ao longo das cotas altimétricas do complexo atlântico. De fato, as alterações introduzidas no banco de dados utilizado por Vieira (2008) enfraqueceram, de certa forma, o padrão descrito pelo autor.

Para elucidar a existência ou não dos centros florísticos propostos por Vieira (2008), é necessário maior número de levantamentos. Há, entretanto, algumas observações importantes:

- 1) o reforço à importância da sazonalidade climática, apontada por Vieira (2008);
- 2) a contradição entre os resultados de Vieira (2008) e os obtidos aqui, que indicam que as florestas do Rio Grande do Sul devem ser reconhecidas como componentes de uma entidade fitogeográfica distinta, não devendo ser agrupadas com as Florestas Ombrófilas de terras altas que alcançam o estado de São Paulo;
- 3) a tendência das localidades de floresta com araucária presentes no planalto e nas serras do Paraná e Santa Catarina de se agruparem e, assim, constituir uma potencial área *core* de distribuição das espécies de sub-bosque indicadoras da Floresta Ombrófila Mista; esta seria uma hipótese a ser verificada;

- 4) a necessidade de mais dados da flora de sub-bosque de florestas de terras baixas e submontanas para verificar a relação florística delas com as áreas adjacentes, sejam elas de maiores altitudes ou de áreas de planície.

As localidades no Rio Grande do Sul, ao sul de Torres, aumentaram a já elevada heterogeneidade dos dados compilados por possuírem flora de sub-bosque diferenciada. Ao se retirar este ‘grupo sul-rio-grandense’ (exceto o nordeste deste estado) da análise (Figura 5 e 8), fortaleceu-se a distinção entre os grupos de Floresta Ombrófila Densa e de Floresta Estacional Semidecidual, como encontrado por Vieira (2008), sendo que as localidades em Floresta Ombrófila Mista se subdividiram em dois conjuntos florísticos, o de São Paulo reunindo as áreas disjuntas e periféricas desta formação e seus ecótonos, e o dos estados do Paraná e Santa Catarina, como uma potencial área “core” da formação, como já observado ao componente arbóreo (Furlaneti 2011).

As áreas em Monte Verde (Camanducaia/MG) e na cidade de São Paulo (SP) que se agruparam com as demais áreas com araucária no estado de São Paulo, se apresentaram como transições florísticas: no caso de Monte Verde, entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista, além de elementos campestres; e no caso de São Paulo, entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual. Já as localidades com araucária em Esmeralda (Mm38) e Canela (Mm41) no Rio Grande do Sul possuem maior similaridade com florestas vizinhas de outras tipologias ocorrentes no próprio estado. Estes resultados sugerem a não peculiaridade da flora de sub-bosque desta formação nas áreas periféricas tanto no sudeste (São Paulo, Minas Gerais) como no sul (Rio Grande do Sul).

Numa outra perspectiva, notou-se que certos agrupamentos nas análises podem estar associados a localidades geograficamente próximas, corroborando as análises de Meira-Neto & Martins (2000), ou ainda, as influências dos autores dos inventários (‘efeito do autor’ das identificações taxonômicas), como são os casos das localidades de Floresta Ombrófila Mista em Campos do Jordão, Barra do Chapéu, Bananal e Itaberá descritas no capítulo 2; das três localidades estudadas por Piffano (2007) no sudeste mineiro; e das duas localidades descritas por Negrelle (2002) em Itapoã/SC e por Diesel & Siqueira (1991) em Rolante e Parobé/RS.

Além disso, observamos que dois blocos de localidades em floresta estacional se dispersaram no dendrograma da matriz-parcial devido à diferença do nível de riqueza destes inventários, o que por si só já é uma ressalva a ser feita na interpretação das análises considerando alguns agrupamentos (Bloco 2 – 50 a 114 espécies e Bloco 4 – 10 a 20 espécies) (Figura 4).

As análises de agrupamento estão de acordo com os resultados de TWINSpan, os quais complementam os agrupamentos evidenciados pela UPGMA. Estas análises sugerem a importância da Serra do Mar na distribuição da flora de sub-bosque, tal como já havia sido apontada por Vieira (2008), na medida em que as localidades em Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e submontana de São Paulo ao Rio Grande do Sul (Torres) formaram um agrupamento conspícuo, além das localidades em Floresta Estacional Semidecidual que também se agruparam entre si. O terceiro grupo formado por localidades no Rio Grande do Sul a sul e a sudoeste de Torres (excluindo o NE do estado) possui relativa similaridade com o grupo evidenciado pela TWINSpan e que contém apenas localidades de floresta com araucária no PR e SC. A presença de formação rochosa com limite meridional em Torres, além das condicionantes climáticas, pode explicar estes resultados. A Serra do Mar, portanto, parece constituir um isolamento geográfico consistente para a comunidade residente do sub-bosque, favorecendo a estacionalidade climática a partir do seu reverso e afetando – juntamente com a latitude e a altitude - outros fatores climáticos como temperatura média anual e pluviosidade em todo o domínio atlântico.

Em TWINSpan, três dos seus agrupamentos apresentaram uma ou mais espécies ruderais como indicadoras [Gla – *Anemia phyllitidis* (Anemiaceae), *Asclepias curassavica* (Apocynaceae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Elephantopus mollis* (Asteraceae), *Erechtites valerianifolius* (Asteraceae) e *Tripogandra diurética* (Commelinaceae); GIIa – *Solanum americanum* (Solanaceae) e GIIb – *Elephantopus mollis*]. A exclusão das espécies ruderais intensificou a diferença florística entre as florestas ombrófilas e as florestas estacionais, e incluiu todas as localidades com araucária do sul do Brasil no bloco das localidades do Rio Grande do Sul (Figura 6).

Em suma, apesar da proximidade geográfica ser uma característica útil na explicação de alguns agrupamentos (Meira-Neto & Martins 2000), foram observados padrões mais amplos condicionados pelos fatores climáticos. Estes padrões corroboram parte dos resultados de Vieira (2008), como a distinção florística do sub-bosque de localidades de Floresta Estacional e de Floresta Ombrófila; e também parte dos padrões encontrados para a flora arbórea por Furlaneti (2011) e por Bertoni *et al.* (2011), ou seja, a distinção florística das formações florestais costeiras ao sul ou a norte do município de Torres (RS), a maior afinidade florística das florestas com araucária no sudeste do país com a Floresta Estacional Semidecidual, e uma provável área *core* desta formação entre Paraná e Santa Catarina, dentro de uma área mais ampla que compreende a área do *core* sugerida para o componente arbóreo.

Há lacunas importantes no conhecimento da flora de sub-bosque em várias regiões da Floresta Atlântica, principalmente na área *core* de distribuição da Floresta Ombrófila Mista (PR e SC). Estudos florísticos nesta área, principalmente em Santa Catarina, assim como nos trechos mais ao norte (Rio de Janeiro e Espírito Santo) e nas regiões de altitude mais elevada no complexo da Mantiqueira são importantes para aprofundar o conhecimento fitogeográfico da flora de sub-bosque, não somente da Floresta Ombrófila Mista.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos seguintes taxonomistas pelo auxílio na identificação botânica: Msc. Geraldo Franco (diversas famílias), Prof.º Dr.º Jefferson Prado (pteridófitas), Prof.º Dr.º George John Shepherd (Cyperaceae), Prof.º Dr.º Renato Goldemberg, Prof.ª Dr.ª Micheline Carvalho-Silva (Piperaceae), Prof.ª Dr.ª Hilda Maria Longhi Wagner (Poaceae), Prof.º Dr.º Sérgio Romaniuc Neto (Urticaceae), Prof.ª Dr.ª Rosangela Bianchini (Vitaceae). Agradecemos também aos funcionários da administração e auxiliares de campo do Instituto Florestal do Parque Estadual de Campos do Jordão, Estação Ecológica de Bananal e Estação Ecológica de Itaberá pela permissão e atenção durante as atividades de campo, assim como da possibilidade de utilização dos alojamentos. Este trabalho integra aos projetos temáticos “Biodiversidade vegetal e de organismos edáficos em ecossistemas de *Araucaria angustifolia* naturais e impactados no estado de São Paulo”, programa Biota/FAPESP n.º 2001/05146-6 e “Floresta Ombrófila Mista: avaliação da diversidade vegetal em florestas de araucária no estado de São Paulo”, sob coordenação da Dr. Natália Macedo Ivanasukas e apoio do CNPq (Processo n.º 479084/2007-6). O autor agradece à FAPESP pela bolsa de iniciação científica concedida (n.º 2006/03288-1) e ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida para a continuação dos estudos.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, P.M. 1992. Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 99p.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141(4):399-436.

- ARANHA, B.A. 2008. Determinismo ambiental e estocasticidade em uma comunidade do subosque da Floresta Atlântica. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 64p.
- ASSIS, M.A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba-SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- BACKES, A. 1999. Condicionamento climático e distribuição de *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze no Brasil. II. Pesquisas. Botânica, 39:5-39.
- BACKES, A. 2009. Distribuição geográfica atual da Floresta com Araucária: condicionamento climático, p.39-44. In: FONSECA, C.R., LEAL-ZANCHET, A.M., DUTRA, T.L., BACKES, A. & GANADE, G. (eds). Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável. Editora Holos, Ribeirão Preto.
- BACKES, A. & NILSON, A.D. 1983. *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, o pinheiro-brasileiro. Iheringia Série Botânica 30:85-96.
- BAPTISTA, L.M. & IRGANG, B.E. 1972. Nota sobre a composição florística de uma comunidade florestal dos arredores de Porto Alegre. Iheringia Série Botânica 16:3-8.
- BEHLING, H. 2005. Late quaternary vegetation dynamics in southern and southeastern Brazil with a special focus on the Araucaria forests. In: Resumos do 56º Congresso Nacional de Botânica, Curitiba.
- BERNACCI, L.C. 1992. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 154p.
- BERTONCELLO, R, YAMAMOTO, K., MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. 2011. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. Biodiversity and Conservation, vol. 19 <http://www.springerlink.com/content/d8vn024rk467450l/> (acesso 20/08/2011).
- BUENO, O.L. & MARTINS-MAZZITELLI, S.M.A. 1996. Fitossociologia e florística da vegetação herbáceo-subarbustiva da Praia de Fora, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. Iheringia Série Botânica 47:123-147.
- BURIOL, G.A., ESTEFANEL, V., CHAGAS, A.C. & EBERHADT, D. 2007. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. Revista Ciência Florestal, 17(2):91-100.

- CAIAFA, A.N. & MARTINS, F.R. 2007. Taxonomic identification, sampling methods and minimum size of tree sampled: implications and perspectives for studies in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Functional Ecosystems and Communities* 1(2):95-104.
- CAIAFA, A.N. & MARTINS, F.R. 2010. Forms of rarity of tree species in the southeastern Brazilian Atlantic rainforest. *Biodiversity and Conservation* 19:2597-2618.
- CAIN, S.A., CASTRO, G.M.O., PIRES, J.M. & SILVA, N.T. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian Rain Forest. *American Journal of Botany* 43:911-941.
- CARNEIRO, A.M. & IRGANG, B.E. 2005. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia Ser. Bot.* 60(2):175-188.
- CERVI, A.C., ACRA, L.A., RODRIGUES, L. GABRIEL, M.M. & LOPES, M. 1988. Contribuição ao conhecimento das plantas herbáceas de uma floresta de Araucária do primeiro planalto paranaense. *Insula* 18:83-98.
- CESTARO, L.A., WAECHTER, J.L, BAPTISTA, L.R. de.M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da Mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea* 13:59-72.
- CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia* 32:23-62.
- CITADINI-ZANETTE, V. & BAPTISTA, L.R.M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro no município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto de Biociências da UFRGS* 45:1-87.
- COSTA, F.R.C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian Forest. *Acta Amazonica* 34(1):53-59.
- DIESEL, S. & SIQUEIRA, J.C. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. *Revista Pesquisas* 42:205-257.
- FURLANETI, K.L.V.R.S. 2011. Padrões e relações florísticas do componente arbóreo na Floresta Atlântica lato sensu do Brasil Meridional. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 148p.
- GAVILANES, M.G. & D'ANGIERI-FILHO, C.N. 1991. Flórula ruderal da cidade de Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica* 5(2):77-88.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19:149-156.

- GENTRY, A.H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63:19-82.
- GILLIAM, F.S., TURRILL, N.L., AULICK, S.D., EVANS, D.K. & ADAMS, M.B. 1994. Herbaceous layer and soil response experimental acidification in a central Appalachian hardwood forest. *Journal of Environmental Quality* 23:835-844.
- GROPPO, M.J & PIRANI, J.R. 2005. Levantamento florístico das espécies de ervas, subarbustos, lianas e hemiepífitas da mata da reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira, São Paulo, SP, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 24(2):141-233.
- [van der] HEIJDEN, G.M.F. & PHILLIPS, O.L. 2008. What controls liana success in Neotropical forests? *Global Ecology and Biogeography* 17:372-383.
- HILL, M.O. & GAUCH, Jr., H.G. 1980. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42:47-58.
- HORA, R.C. & SOARES, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25(3):323-329.
- IURK, M.C. 2008. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do Rio Iguaçu, município de Palmeira, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 114p.
- IVANAUSKAS, N.M. 2002. Estudo da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte-MT. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 201p.
- KENT, M.C. & COKER, P. 1992. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. Belhaven, London.
- KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B. FORNI-MARTINS, E.R., SPINELLI, T., AHN, Y.J. & CONSTÂNCIO, S.S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 20:313-327.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia* 12: 17-44.
- KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia* 31:8-164.
- KNOB, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação mata do Morro do Coco, Viamão, Rio Grande do Sul. *Iheringia Série Botânica* 23:65-108.
- KOZERA, C. 2001. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbusitivo em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas na Ilha do Mel e no Parque

- Estadual Pico do Marumbi, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 164p.
- KOZERA, C., DITTRICH, V.A.O. & SILVA, S.M. 2006. Composição florística da Floresta Ombrófila Mista Montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. *Floresta* 36:45-58.
- LASKA, M.S. 1997. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forest, Costa Rica. *Biotropica* 29(1):29-37.
- LEITÃO-FILHO, H.F., ARANHA, C. & BACCHI, O. 1972. Plantas invasoras de culturas no estado de São Paulo. v.2. São Paulo: HUCITEC, 291p.
- LEITE, P.F. 2000. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência & Ambiente*, 24:51-73.
- LIEBSCH, D. & ACRA, L.A. 2004. Riqueza de species de sub-bosque de um fragment de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. *Ciência Florestal* 14:67-76.
- LINDEMAN, J.C. BAPTISTA, L.R.M., IRGANG, B.E., PORTO, M.L., GIRARDI-DEIRO, A.M. & BAPTISTA, M.L.L. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. II Levantamento florístico da Planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. *Iheringia Série Botânica*. 21:15-52.
- 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.
- LONGHI, S.J., BRENA, D.A., RIBEIRO, S.B., GRACIOLI, C.R., LONGHI, R.V. & MASTELLA, T. 2009. Fatores ecológicos determinantes na ocorrência de *Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii*, na Floresta Ombrófila Mista da FLONA de São Francisco de Paula, RS, Brasil. *Ciência Rural* 15:25-34.
- MALUF, J.R.T. 2000. Nova classificação climática do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 8(1):141-150.
- MARTINS-RAMOS, D., CHAVES, C.L., BORTOLUZZI, R.L.C. & MANTOVANI, A. 2011. Florística de Floresta Ombrófila Mista Altomontana e de Campos em Urupema, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9(2):156-166.
- MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2000. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Revista Árvore* 24(4):407-416.

- MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 27:459-471.
- MEIRELES, L.D. 2003. Florística das fisionomias vegetacionais e estrutura da Floresta Alto-Montana de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 100p.
- MIKICH, S.B. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 15:89-113.
- MODENESI, M.C. 1988. Significado dos depósitos correlativo quaternários em Campos do Jordão – São Paulo: implicações paleoclimáticas e paleoecológicas. *Instituto Geológico* 7:1-155.
- MÜLLER, S.C. & WAECHTER, J.L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4):395-406.
- NEGRELE, R.R.B. 2002. The atlantic Forest in the Volta Velha Reserve: a tropical rain forest outside the tropics. *Biodiversity and Conservation* 11:887-919.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.T. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32:793-810.
- OLIVEIRA, M.L.A.A., BALBUENO, R.A. & SENNA, R.M. 2005. Levantamento florístico de fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 60:269-284.
- PALMA, C.B. & JARENKOW, J.A. 2003. Efeito da sazonalidade na estrutura da sinúsia herbácea terrícola de uma Floresta Estacional, Viamão, RS. In: V. Claudino-Sales, I.M. Tonini & E.W.C. Dantas (Eds.) *Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil*. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. p.413-415.
- PIFFANO, D.S. 2007. Composição da flora fanerogâmica de três remanescentes de vegetação nativa da zona da mata de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 159p.
- RICHARDS, P.W. 1996. *The tropical rain forest: an ecological study*. 2ed. University Press, Cambridge.

- RIGON, J., CORDEIRO, J. & MORAES, D.A. 2011. Composição e estrutura da sinúsia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 62:333-346.
- RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Âmbito Cultural Edições Ltda.
- SANQUETTA, C.R. & MATTEI, E. 2006. Perspectivas de recuperação e manejo sustentável das florestas de araucária. 1 ed. PELD/CNPQ. FUPEF.
- SCHEER, M.B. & MOCOCHINSKI, A.Y. 2009. Florística vascular da Floresta Ombrófila Densa AltoMontana de quatro serras no Paraná. *Biota Neotropica* 9(2):1:19.
- 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.
- SHEPHERD, G.J. 2006. Fitopac Shell 1.6: Manual do Usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, S.M. 1998. As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná: composição florística e principais características estruturais. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, P.A.H. & PASSOS, E. 2010. A paisagem de Vila Velha e seu significado para a teoria dos refúgios e a evolução do domínio morfoclimático dos Planaltos das Araucária. *O Espaço Geográfico em Análise* 19:155-164.
- SILVA, V.S. 2006. Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SMITH, A.R., PRYER, K.M. SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Táxon* 55:705-731.
- SONEHARA, J.S. 2005. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de vegetação de restinga no Parque Estadual do Rio da Onça, Matinhos, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SOUZA, R.P.M. 2008. Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de araucária no estado de São Paulo, BR. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, 102p.

- STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. 2009. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516p.
- STRANGHETTI, V. & RANGA, N.T. 1998. Levantamento florístico das espécies vasculares da Floresta Estacional Mesófila Semidecídua da Estação Ecológica de Paulo de Faria, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 21:95-304.
- STRANGHETTI, V., ITURALDE, R.B., GIMENEZ, L.R. & ALMELLA, D. 2003. Florística de um fragmento florestal do sítio São Pedro, município de Potirendaba, estado de São Paulo. *Acta Scientiarum: Biological Sciences* 25:167-172.
- SUGIYAMA, M. 2003. Estudos florísticos e fitossociológicos em comunidade vegetais de restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- VALENTIN, J.L. 2000. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Fundação IBGE, Rio de Janeiro.
- VIEIRA, L.T. 2008. Padrões geográficos e estrutura de comunidade do estrato herbáceo da Mata Atlântica Meridional. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 173p.
- ZÁCHIA, R.A. & WAECHTER, J.L. 2011. Diferenciação espacial de comunidades herbáceo-arbustivas em florestas costeiras do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 62:211-238.
- ZENNI, R.D. & ZILLER, S.R. 2011. An overview of invasive plants in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 34(3):431-446.
- ZICKEL, C.S. 1995. Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 140p.
- ZIPARRO, V.B., GUILHERME, F.A.G., ALMEIDA-SCABBIA, R.J. & MORELLATO, L.P.C. 2005. Levantamento florístico de Floresta Atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. *Biotaneotropica* 5(1):1-24.

Figuras e Tabelas:

Tabela 1: Código das localidades compiladas neste estudo. Legenda: Código das fisionomias segundo Veloso *et al.* (1991): D: Floresta Ombrófila Densa, F: Floresta Estacional Semidecidual, M: Floresta Ombrófila Mista, b: terras baixas, s: submontana, m: montana, l: altomontana; S: número de espécies, A: tamanho amostral; florística: designação para uma amostragem qualitativa do componente residente. * Localidades com menos de 10 espécies e excluídas da matriz utilizada para as análises; T°: temperatura média anual; ** Esta localidade representa uma regeneração de Floresta Ombrófila Densa sob reflorestamento antigo com araucária.

Estado	Código das fisionomias	Localidade	S	A (m ²)	Altitude (m)	Latitude (°)	Longitude (°)	T° (°C)	Referências
Minas Gerais	Fm1MG	Timóteo - MG	102	florística	542	19,41	48,38	21,5	Lombardi & Gonçalves 2000
	Fm2MG	Caratinga - MG	96	florística	540	19,5	41,5	22,7	Lombardi & Gonçalves 2000
	Fm3MG	Nova Lima - MG	29	100	850	19,58	43,55	18	Andrade 1992
	Fs4MG	Juiz de Fora - MG	86	florística	923	21,4	43,2	22,5	Piffano 2007
	Fs5MG	São João Nepomuceno - MG	50	florística	650	21,3	43	22,3	Piffano 2007
	Fs6MG	Descoberto - MG	114	florística	575	21,2	42,5	22,3	Piffano 2007
	Fm7MG	Viçosa - MG	20	100	650	20,45	42,55	20,8	Meira-Neto & Martins 2003
	DI8MG	Monte Verde - MG	91	florística	1600	22,5	46,2	16,3	Meireles 2003
	MI9MG	Monte Verde - MG	9*	florística	1600	22,5	46,2	16,3	Meireles 2003
São Paulo	MI-CJ	Campos do Jordão - SP	64	250	1511	22,4	45,3	17	este estudo (capítulo 2)
	Mm-BC	Barra do Chapéu - SP	42	250	900	24,3	49,1	22	este estudo (capítulo 2)
	Dm**-BA	Bananal - SP	48	215	1011	22,4	44,2	24	este estudo (capítulo 2)
	Mm-IT	Itaberá - SP	10	250	705	23,5	49,1	20,3	este estudo (capítulo 2)
	Fs10SP	Paulo de Faria - SP	19	florística	447,5	19,58	49,32	24,1	Stranghetti & Ranga 1998
	Fs11SP	Potirendaba - SP	5*	florística	469	21,02	49,22	23,4	Stranghetti et al. 2003
	Fm12SP	Brotas - SP	5*	100	660	22,17	48,08	21,4	Zickel 1995
	Fm13SP	Campinas - SP	36	100	595	22,48	47,02	20,3	Kinoshita et al. 2006
	Fm14SP	Campinas - SP	13	100	670	22,49	47,06	21,4	Zickel 1995
	Fm15SP	Campinas - SP	16	200	695	22,5	46,55	22,2	Vieira 2008
	Fm16SP	Campinas - SP	17	128	650	22,55	47,03	21,4	Bernacci 1992
	Dm17SP	Guarulhos - SP	11	120	970	23,25	46,36	18,2	Silva 2006
	Dm18SP	São Paulo - SP	98	florística	750	23,3	46,4	19,2	Grosso & Pirani 2005
	Db19SP	Ubatuba - SP	7*	florística	50	23,2	44,56	22,6	Assis 1999
	Ds20SP	Ubatuba - SP	7*	120	375	23,22	45,05	22,6	Aranha 2008
	Db21SP	Cananéia - SP	20	florística	20	25,03	47,53	21,3	Sugiyama 2003
	Ds22SP	Sete Barras - SP	67	florística	130	24,1	48,1	23	Ziparro et al. 2005

Estado	Código das fisionomias	Localidade	S	A (m ²)	Altitude (m)	Latitude (°)	Longitude (°)	T° (°C)	Referências
Paraná	Mm23PR	Curitiba - PR	123	florística	900	25,25	49,16	16,7	Kozera et al. 2006
	Mm24PR	Curitiba - PR	32	120	900	25,25	49,17	16,7	Cervi et al. 1988
	Dm25PR	Morretes - PR	42	florística	1100	25,26	48,55	19,7	Kozera 2001
	Db26PR	Ilha do Mel - PR	89	98	5	25,32	48,18	22,2	Silva 1998
	Ds27PR	Ilha do Mel - PR	32	120	100	25,33	48,18	21,1	Kozera 2001
	Db28PR	Matinhos - PR	40	florística	5	25,45	48,3	22	Sonehara 2005
	Mm29PR	Tijucas do Sul - PR	4*	florística	1100	25,45	49,2	20	Liebsch & Acra 2004
	Mm30PR	Palmeira - PR	60	florística	825	25,3	50,1	16,5	Iurk 2008
	Mm31PR	Guarapuava - PR	24	40	1070	25,2	51,3	14,6	Rigon et al. 2011
	DI32PR	Quatro Barras - PR	98	florística	1385	26	49,3	16,5	Scheer & Mocoichinski 2009
	Dm33PR	Fênix - PR	17	florística	650	23,55	51,51	21,1	Mikich & Silva 2001
	Dm34PR	Foz do Iguaçu - PR	11	florística	601	25,4	54,3	19	Cain et al. 1956
Santa Catarina	Db35SC	Itapoã - SC	62	100	9	26,04	48,18	20,3	Negrele 2002
	Db36SC	Itapoã - SC	21	100	18	26,04	48,38	21,85	Negrele 2002
	MI37SC	Urupema - SC	63	florística	1425	27,52	49,55	13	Martins-Ramos et al. 2011
Rio Grande do Sul	Mm38RS	Esmeralda - RS	27	64	900	28,12	51,11	15,6	Cestaro et al. 1986
	Db39RS	Torres - RS	13	80	16	29,2	49,18	19,4	Citadini-Zanete & Baptista 1989
	DbI40RS	Três Cachoeiras - RS	16	80	40	29,2	49,5	20	Citadini-Zanete 1984
	DbII40RS	Três Cachoeiras - RS	17	80	25	29,2	49,5	20	Citadini-Zanete 1984
	Mm41RS	Canela - RS	32	florística	550	29,23	50,41	17,65	Diesel & Siqueira 1991
	Ds42RS	Rolante - RS	27	florística	175	29,35	50,26	18,05	Diesel & Siqueira 1991
	Db43RS	Parobé - RS	16	florística	10	29,41	50,51	19,04	Diesel & Siqueira 1991
	Ds44RS	Porto Alegre - RS	24	florística	185	29,45	51,12	20,55	Oliveira et al. 2005
	Ds45RS	Viamão - RS	44	80	35	30,05	50,5	19	Müller & Waechter 2001
	Ds46RS	Viamão - RS	26	florística	111	30,16	51,02	18,5	Knob 1978
	Ds47RS	Viamão - RS	10	120	135	30,2	50,5	19,5	Palma & Jarenkow 2003
	Ds48RS	Viamão - RS	9*	120	100	30,2	50,5	18,5	Baptista & Irgang 1972
	DbI49RS	Tavares - RS (topo)	31	120	50	31,1	50,5	18,8	Záchia & Waechter 2011
	DbII49RS	Tavares - RS (encosta)	38	120	30	31,1	50,5	18,8	Záchia & Waechter 2011
	DbIII49RS	Tavares - RS (depressão)	17	120	10	31,1	50,5	18,8	Záchia & Waechter 2011
	Db50RS	Pelotas - RS	52	florística	7	32	52,3	17,5	Cain et al. 1956



Figura 1: Localização aproximada dos trechos com sub-bosque inventariados ao longo do sul e sudeste do Brasil. Códigos das localidades presentes na Tabela 1.

Tabela 2: Autovalores dos dois primeiros eixos de diferentes matrizes utilizadas para balizar as análises multivariadas neste capítulo com os valores de riqueza de cada uma e o percentual em relação à matriz-geral.

Tipo de análise	1º eixo Observada	2º eixo	1º eixo Esperada	2º eixo	Riqueza	%
Geral com Subespontâneas (MATRIZ GERAL)	3,903	3,412	8,2	6,5	1041	100,00
Geral sem Subespontâneas	3,935	3,440	8,3	6,5	1019	97,89
Teste com diferentes níveis de espécies raras para a Matriz Geral						
Geral com Subespontâneas e ao menos dois registros por localidade	4,567	4,440	8,2	6,5	441	42,36
Geral com Subespontâneas e ao menos três registros por localidade	5,846	5,549	8,3	6,6	248	23,82
Geral com Subespontâneas e ao menos quatro registros por localidade	7,046	6,184	8,5	6,6	152	14,60
Teste com diferentes níveis de espécies raras para a Matriz com ao menos 10 sp. para as localidades						
Geral com Subespontâneas com no mínimo 10 sp. por localidade	3,588	3,525	9,5	7,1	1027	98,66
Geral com Subespontâneas com no mínimo 10 sp. por localidade e ao menos dois registros por localidade	5,081	4,950	9,2	7,3	438	42,07
Geral com Subespontâneas com no mínimo 10 sp. por localidade e ao menos três registros por localidade	6,300	6,057	9,2	7,3	249	23,92
Geral com Subespontâneas com no mínimo 10 sp. por localidade e ao menos quatro registros por localidade (MATRIZ-PARCIAL)	7,611	6,824	9,2	7,3	147	14,12
Geral com Subespontâneas com no mínimo 10 sp. por localidade e sem as localidades do grupo do RS (ao sul e sudoeste de Torres)	4,286	4,201	12	8,7	952	91,45
Geral com Subespontâneas com no mínimo 10 sp. por localidade e sem as espécies ruderais	8,409	6,846	9,5	7,2	113	10,85

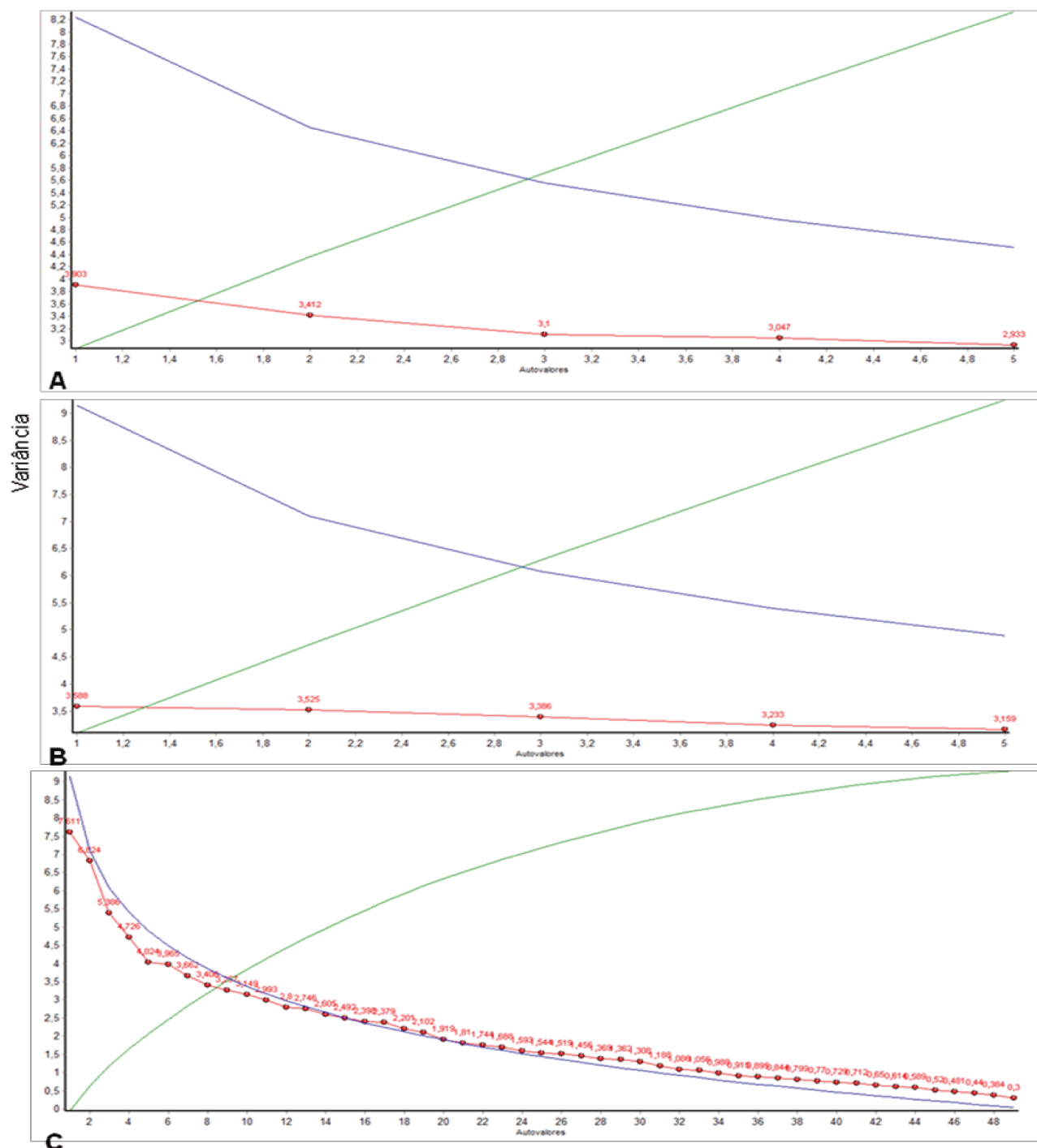


Figura 2: Variância dos autovalores da matriz com as 57 localidades (matriz-geral) (A), com as 50 localidades (excluídas as lista com menos de 10 espécies) (B) e com as 50 localidades e espécies presentes em ao menos quatro localidades (matriz-parcial) (C). Legenda: linha vermelha: curva dos autovalores (observada), linha azul: curva de variância da vara-quebrada (esperada), linha verde: variância cumulativa.

Tabela 3: Listagem das espécies presentes na localidade de Urupema (MI37SC) e a distribuição de ocorrência delas ao longo dos outros inventários no Sul e Sudeste do Brasil.

Espécie / Temperatura média anual	Total	D18MG	Mm23PR	Db50RS	Mm30PR	Mm24PR	Dm18SP	Dm32PR	MI-CJ	Mm38RS	Mm-BC	Dm*-BA	Mm31PR	Fm2MG	Fs6MG	Db149RS	Db149RS	Fm1MG	Dm33PR	Ds45RS	Fs5MG	Fs4MG	MI9MG	Fm3MG	Fs10SP	Fs11SP	Fm13SP	Fm15SP	Db28PR	Mm41RS	Ds42RS	Db43RS	Ds44RS	Ds46RS
	-	16,3	16,7	17,5	16,5	16,7	19,2	16,5	17,0	15,6	22,0	24,0	14,6	22,7	22,3	18,8	18,8	21,5	21,1	19,0	22,3	22,5	16,3	18,0	24,1	23,4	20,3	22,2	22,0	17,6	18,0	19,0	20,6	18,5
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	15	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	14	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Plantago australis</i> Lam.	7	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Valeriana scandens</i> L.	6	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex brasiliensis</i> A. St. Hil.	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podocoma notobelidiastrum</i> (Griseb.) Nesom	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb	4	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polygala paniculata</i> L.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salvia melissiflora</i> Benth.	3	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Espécie / Temperatura média anual	Total	Dl8MG	Mm23PR	Db50RS	Mm30PR	Mm24PR	Dm18SP	Dm32PR	MI-CJ	Mm38RS	Mm-BC	Dm*-BA	Mm31PR	Fm2MG	Fs6MG	DbI49RS	DbII49RS	Fm1MG	Dm33PR	Ds45RS	Fs5MG	Fs4MG	MI9MG	Fm3MG	Fs10SP	Fs11SP	Fm13SP	Fm15SP	Db28PR	Mm41RS	Ds42RS	Db43RS	Ds44RS	Ds46RS
-	-	16,3	16,7	17,5	16,5	16,7	19,2	16,5	17,0	15,6	22,0	24,0	14,6	22,7	22,3	18,8	18,8	21,5	21,1	19,0	22,3	22,5	16,3	18,0	24,1	23,4	20,3	22,2	22,0	17,6	18,0	19,0	20,6	18,5
Achyrocline satureoides (Lam.) DC.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alternanthera micrantha R.E. Fries	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Carex polysticha Boeckler	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrocotyle quinqueloba Ruiz & Pav.	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypericum brasiliense Choisy	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leandra regnellii (Triana) Cogn.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polygonum hydropiperoides Michx.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisyrinchium vaginatum Spreng.	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum reflexum Schrank	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola cerasifolia A.St.-Hil.	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mimosa invisa Mart.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Espécie / Temperatura média anual	Total	Dl8MG	Mm23PR	Db50RS	Mm30PR	Mm24PR	Dm18SP	Dm32PR	MI-CJ	Mm38RS	Mm-BC	Dm*-BA	Mm31PR	Fm2MG	Fs6MG	Db149RS	Db149RS	Fm1MG	Dm33PR	Ds45RS	Fs5MG	Fs4MG	MI9MG	Fm3MG	Fs10SP	Fs11SP	Fm13SP	Fm15SP	Db28PR	Mm41RS	Ds42RS	Db43RS	Ds44RS	Ds46RS
	-	16,3	16,7	17,5	16,5	16,7	19,2	16,5	17,0	15,6	22,0	24,0	14,6	22,7	22,3	18,8	18,8	21,5	21,1	19,0	22,3	22,5	16,3	18,0	24,1	23,4	20,3	22,2	22,0	17,6	18,0	19,0	20,6	18,5
<i>Oxalis triangularis</i> A. St.-Hil.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sida rhombifolia</i> L.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holocheilus brasiliensis</i> (L.) Cabrera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	8	7	7	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Demais espécies presentes exclusivamente em Urupema – SC (Martins-Ramos *et al.* 2011): *Abutilon megapotamicum* (Spreng.) A. St.-Hil., *Acaena eupatoria* Cham. & Schltdl., *Acicarpha tribuloides* Juss., *Adesmia punctata* (Poir.) DC., *Agrimonia hirsuta* Bicknell, *Baccharis milleflora* (Less.) DC., *Baccharis uncinella* DC., *Calibrachoa caesia* Wijsman, *Calibrachoa sellowiana* Wijsman, *Campovassouria cruciata* (Vell.) R.M.King, *Cerastium commersonianum* DC., *Cirsium vulgare* (Savi) Term., *Clinopodium vulgare* L., *Cunila galioides* Benth., *Galinsoga parviflora* Cav., *Gnaphilium cheiranthifolium* Lam., *Holcus lanatus* L., *Lupinus lanatus* Benth., *Ossaea ramboi* Brade, *Oxalis subvillosa* Norlind, *Paspalum urvillei* Steud., *Perezia squarrosa* (Less.) Vuilleman, *Phyllanthus ramillosus* Müll. Arg., *Ranunculus bonariensis* var. *junuarii* (Poiret) Urban, *Rhynchospora megapotamica* (Spreng.) H. Pfeiff., *Senecio oleosus* Vell., *Senecio platensis* Arechav., *Trichocline catharinensis* Cabr., *Trifolium pratense* L., *Ulex europaeus* L., *Verbena montevidensis* Spreng., *Verbena rigida* Spreng., *Glandularia aristigera* (S. Moore) Tronc. e *Xyris jupicai* L. C. Rich.

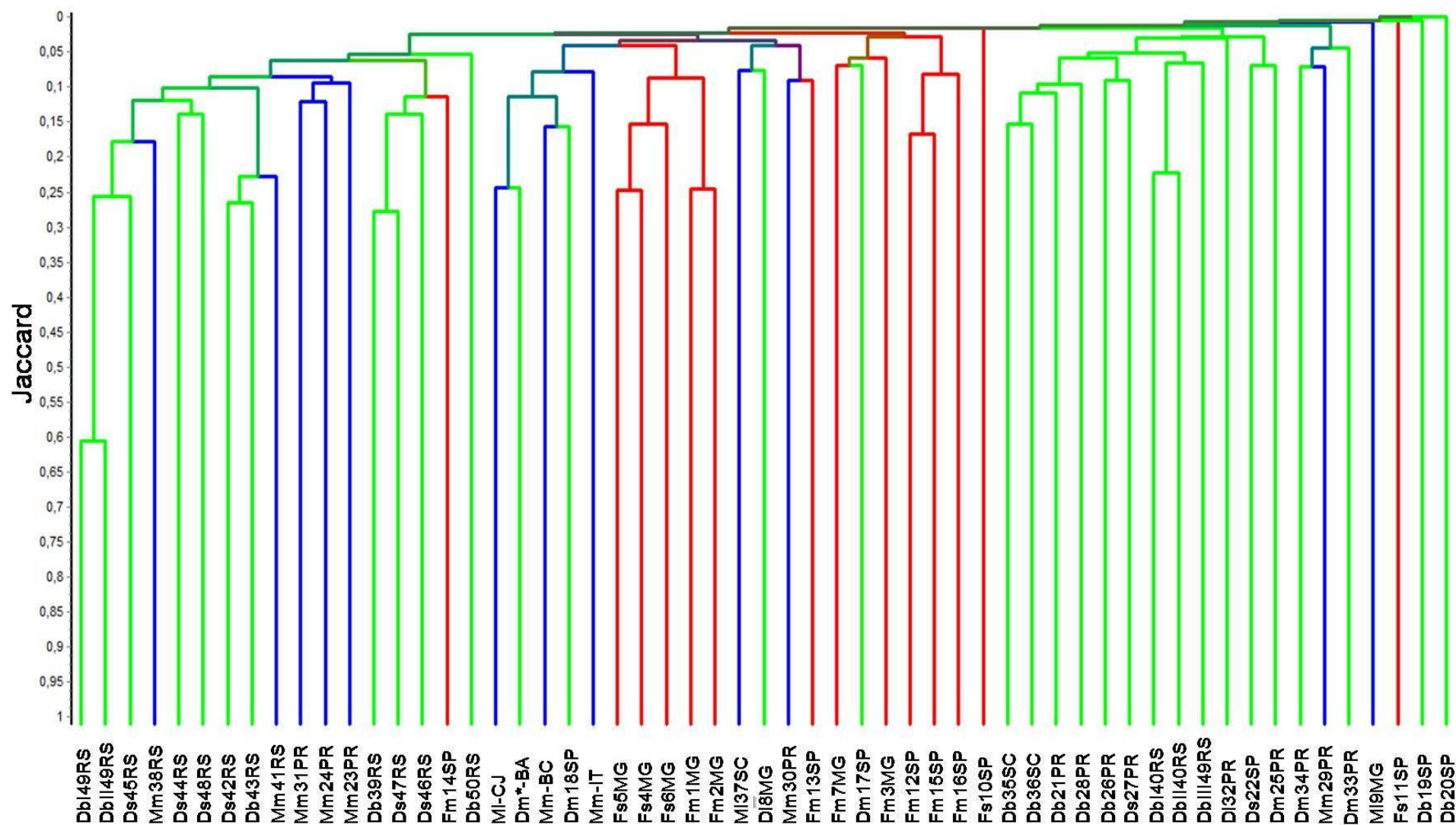


Figura 3: Dendrograma de similaridade florística (UPGMA) pelo índice de Jaccard para todas as localidades com comunidade residente de sub-bosque compiladas. Código das localidades na Tabela 1. Cores no dendrograma: azul: Floresta Ombrófila Mista (M), verde: Floresta Ombrófila Densa (D) e vermelho: Floresta Estacional Semidecidual (F).

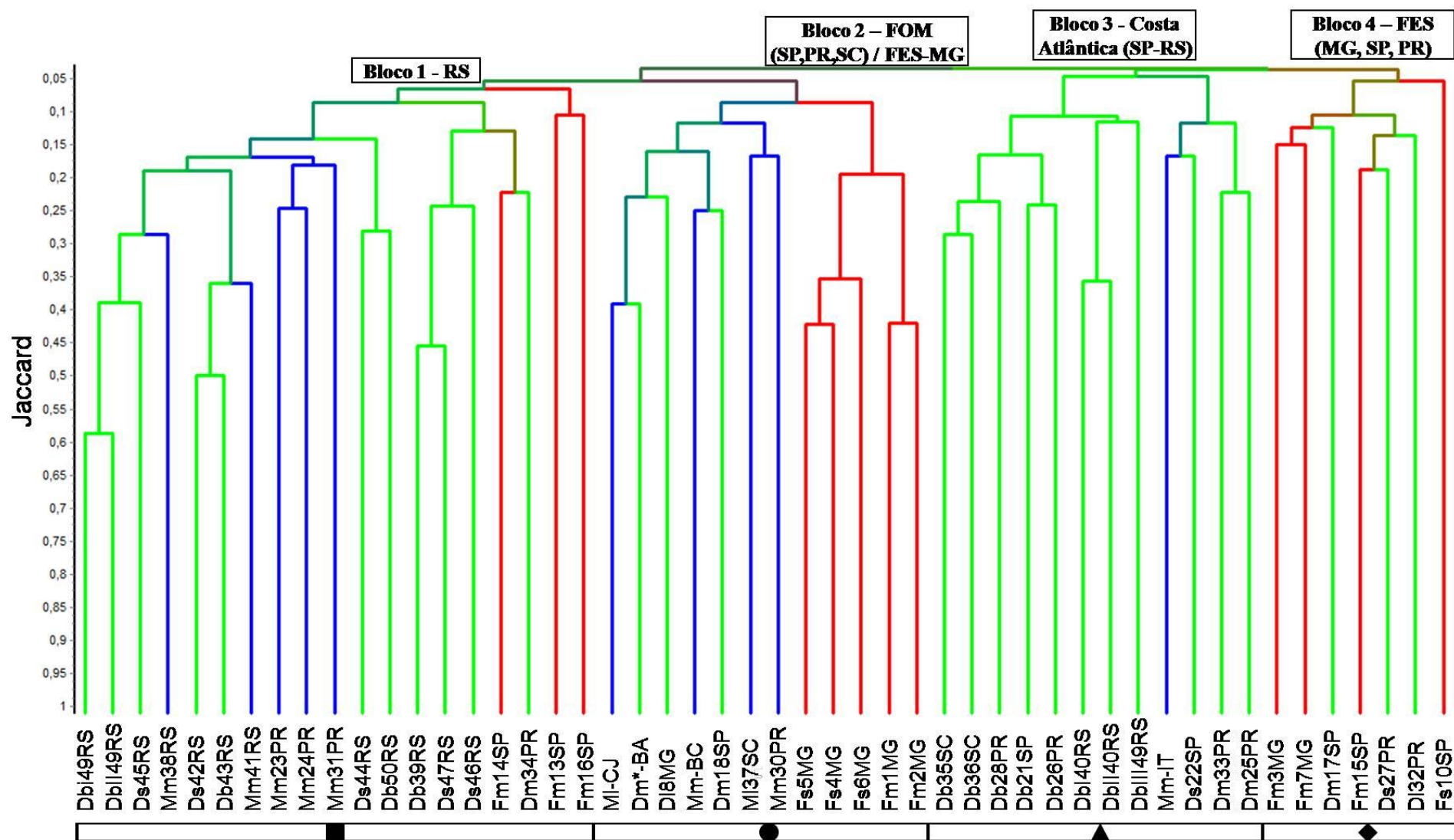


Figura 4: Dendrograma de similaridade florística (UPGMA) pelo índice de Jaccard para as 50 localidades com comunidade residente de sub-bosque com 10 ou mais espécies registradas. Código das áreas na Tabela 1. Cores no dendrograma: azul: Floresta Ombrófila Mista (M), verde: Floresta Ombrófila Densa (D) e vermelho: Floresta Estacional Semidecidual (F).

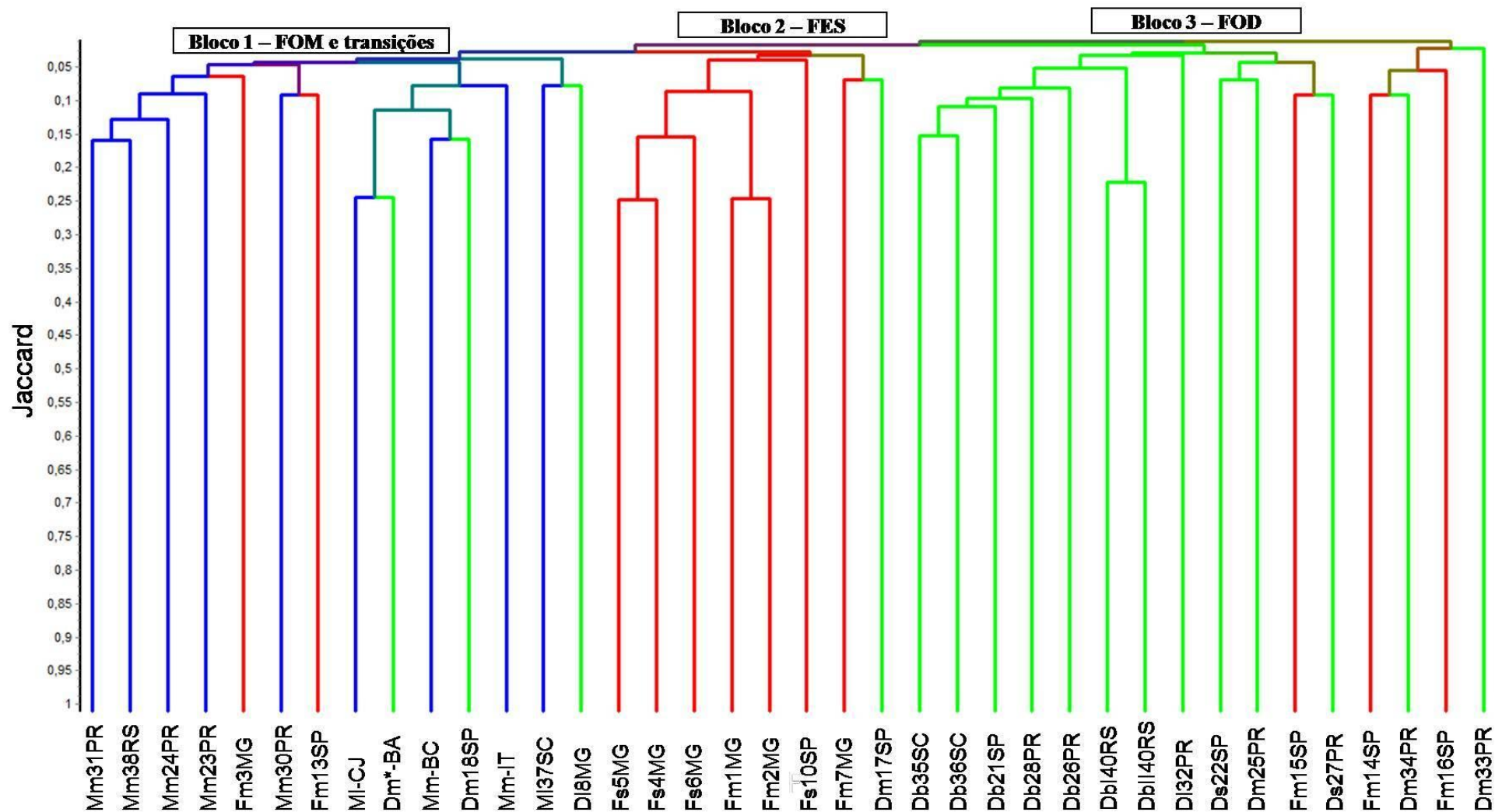


Figura 5: Dendrograma de similaridade florística (UPGMA) pelo índice de Jaccard para as localidades com comunidade residente de sub-bosque estudada com 10 ou mais espécies registradas, sem as localidades ao sul e a sudoeste de Torres-RS. Código das áreas na Tabela 1. Cores no dendrograma: azul: Floresta Ombrófila Mista (M), verde: Floresta Ombrófila Densa (D) e vermelho: Floresta Estacional Semidecidual (F).

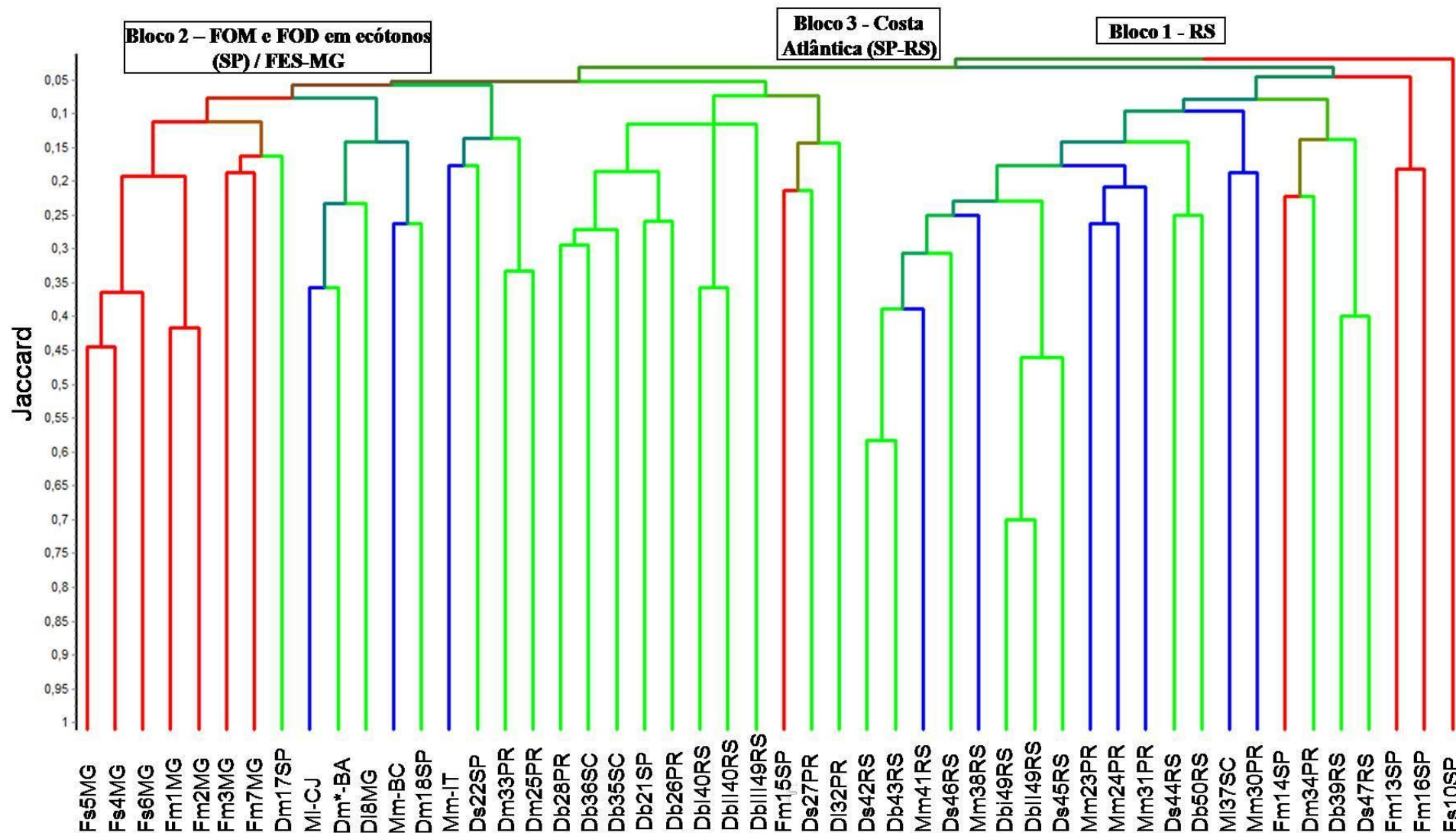


Figura 6: Dendrograma de similaridade florística (UPGMA) pelo índice de Jaccard para as localidades com comunidade residente de sub-bosque estudada com 10 ou mais espécies registradas, sem a presença das espécies ruderais na matriz-parcial. Código das áreas na Tabela 1. Cores no dendrograma: azul: Floresta Ombrófila Mista (M), verde: Floresta Ombrófila Densa (D) e vermelho: Floresta Estacional Semidecidual (F).

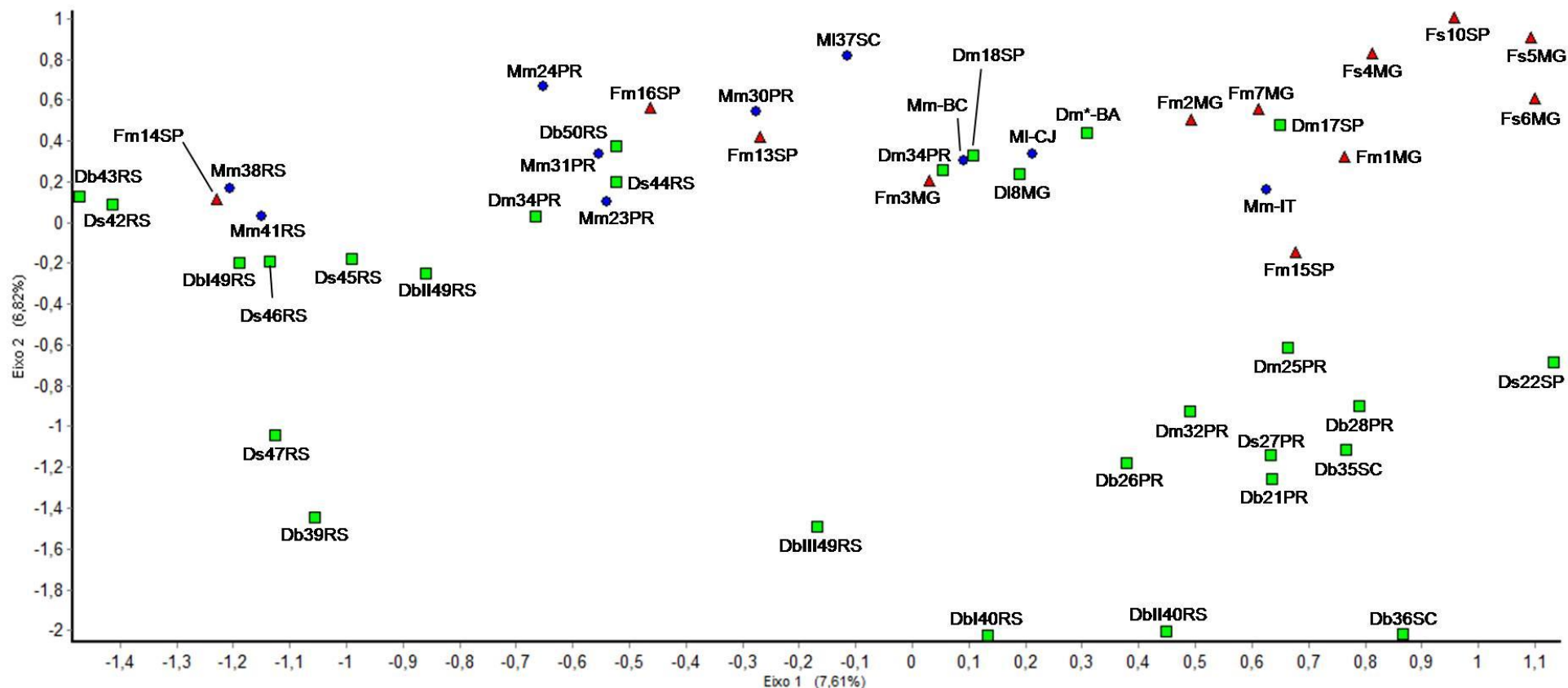


Figura 7: Análise de Correspondência (CA) das localidades com registros de comunidade residente de sub-bosque na Floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil com 10 ou mais espécies registradas. Código das áreas na Tabela 1. Legenda das fisionomias segundo Veloso *et al.* (1991): D: Floresta Ombrófila Densa, F: Floresta Estacional Semidecidual, M: Floresta Ombrófila Mista, b: terras baixas, s: submontana, m: Montana, l: altomontana. * Esta localidade representa um reflorestamento antigo de floresta com araucária baseado em Floresta Ombrófila Densa na Serra da Bocaina. Cores/símbolo: azul/círculo: Floresta Ombrófila Mista, verde/quadrado: Floresta Ombrófila Densa e vermelho/triângulo: Floresta Estacional Semidecidual.

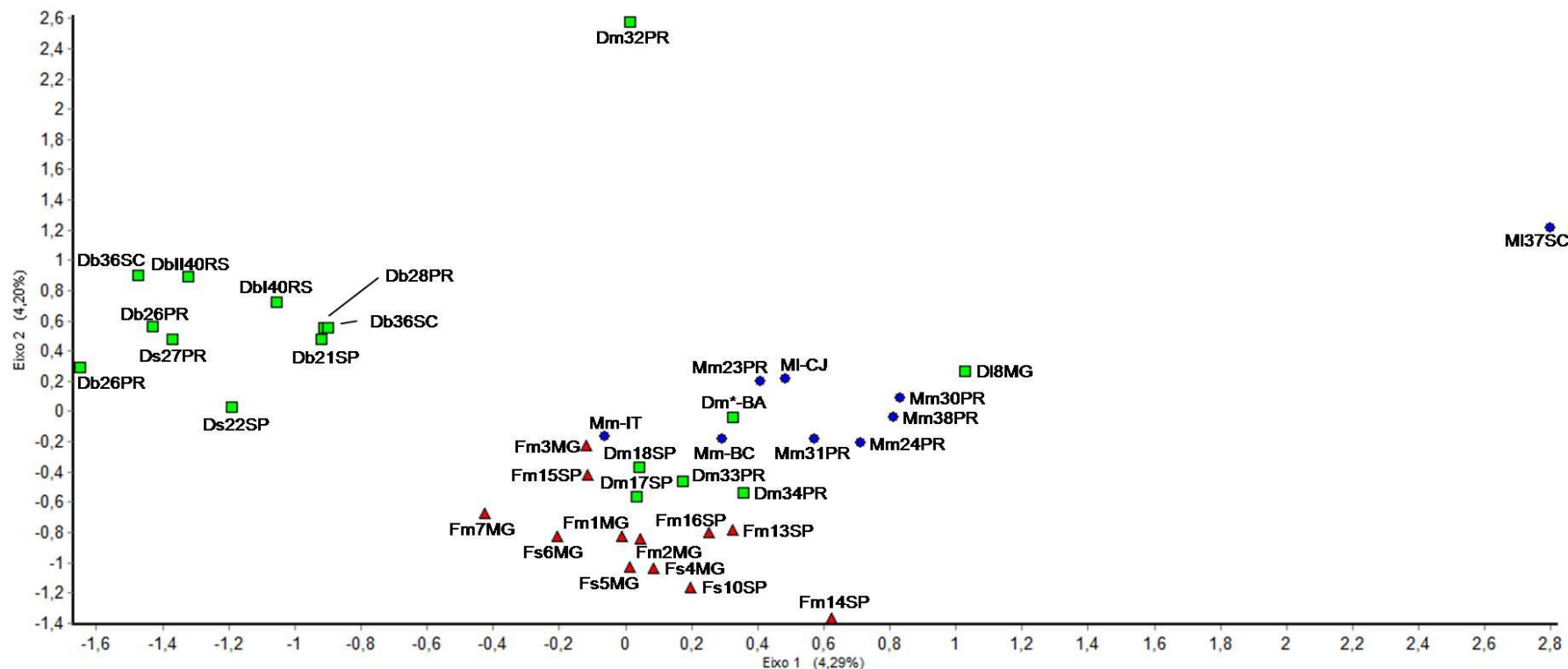


Figura 8: Análise de Correspondência (CA) das localidades com registros de comunidade residente de sub-bosque na Floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil e com 10 ou mais espécies registradas sem as localidades do Rio Grande do Sul com limite setentrional no município de Torres. Código das áreas na Tabela 1. Legenda das fisionomias segundo Veloso *et al.* (1991): D: Floresta Ombrófila Densa, F: Floresta Estacional Semidecidual, M: Floresta Ombrófila Mista, b: terras baixas, s: submontana, m: Montana, l: altomontana. * Esta localidade representa um reflorestamento antigo de floresta com araucária baseado em Floresta Ombrófila Densa na Serra da Bocaina. Cores/símbolo: azul/círculo: Floresta Ombrófila Mista, verde/quadrado: Floresta Ombrófila Densa e vermelho/triângulo: Floresta Estacional Semidecidual.

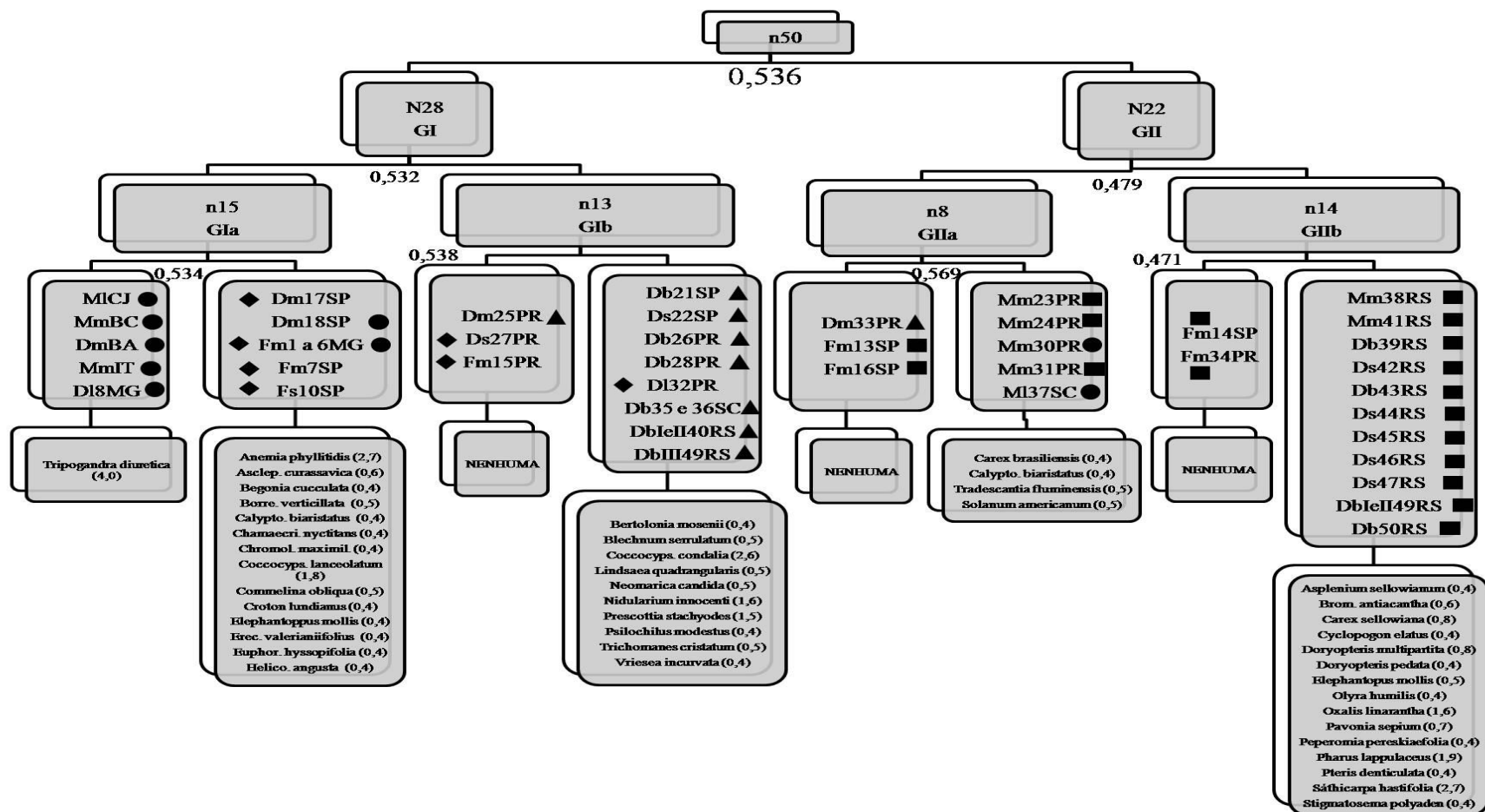


Figura 9: TWINSpan das localidades com comunidade residente de sub-bosque estudada na Floresta Atlântica e respectivas espécies indicadoras. Legenda: D: Floresta Ombrófila Densa, F: Floresta Estacional Semidecidual, M: Floresta Ombrófila Mista; b: terras baixas, s: submontana, m: Montana. Os símbolos representam os grupos formados na análise de UPGMA (barra inferior na Figura 4).

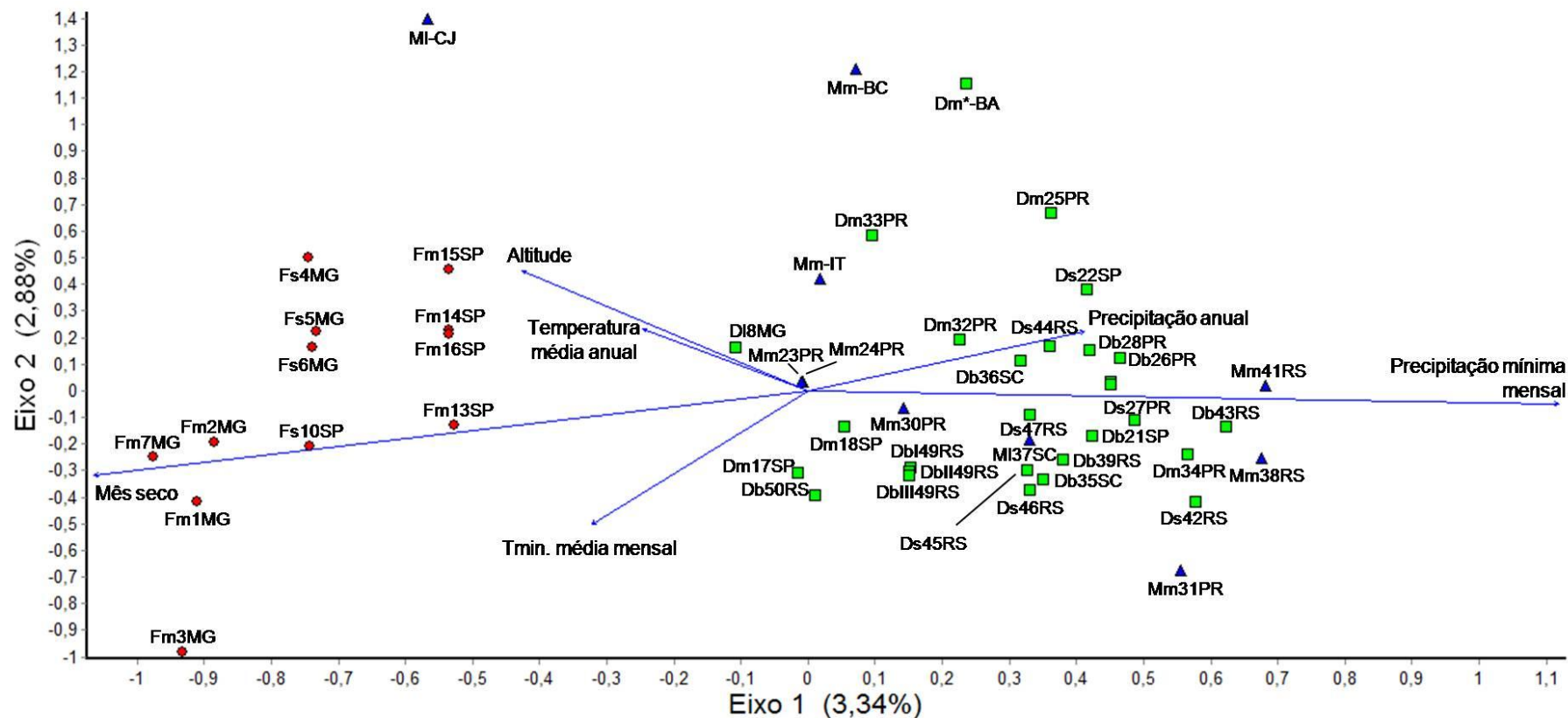


Figura 10: Análise de Correspondência Canônica (CCA) das localidades com registros de comunidade residente de sub-bosque na Floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil e com 10 ou mais espécies registradas sem as localidades do Rio Grande do Sul com limite setentrional no município de Torres. Código das áreas na Tabela 1. Legenda das fisionomias segundo Veloso *et al.* (1991): D: Floresta Ombrófila Densa (quadrado verde), F: Floresta Estacional Semidecidual (triângulo vermelho), M: Floresta Ombrófila Mista (círculo azul), b: terras baixas, s: submontana, m: Montana, l: altomontana. * Esta localidade representa um reflorestamento antigo de floresta com araucária em área com Floresta Ombrófila Densa na Serra da Bocaina.

Anexo 1: Lista das espécies de sub-bosque presentes em trechos florestais ao longo do Sul e Sudeste do Brasil, que compõem a matriz-geral. * Representa espécies com hábito preferencialmente epifítico.

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Acanthaceae	<i>Aphelandra colorata</i>	(Vell. Conc.) Wassh	
Acanthaceae	<i>Aphelandra hirta</i>	(Klotzsch) Wassh.	
Acanthaceae	<i>Aphelandra ignea</i>	(Schrad.) Nees ex Steud.	
Acanthaceae	<i>Aphelandra liboniana</i>	Lind. ex. Hook	
Acanthaceae	<i>Aphelandra longiflora</i>	Lindl.	
Acanthaceae	<i>Aphelandra lutea</i>	Nees	
Acanthaceae	<i>Aphelandra ornata</i>	(Nees) T. Anderson	
Acanthaceae	<i>Aphelandra schottiana</i>	(Nees) Profice	
Acanthaceae	<i>Dicliptera mucronifolia</i>	Nees	
Acanthaceae	<i>Herpetacanthus rubiginosus</i>	Nees	
Acanthaceae	<i>Hygrophila costata</i>	Sinning	
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i>	Roth	
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i>	Lindl.	
Acanthaceae	<i>Justicia catharinensis</i>	Lindau	
Acanthaceae	<i>Justicia cordifolia</i>	Heyne ex Wall.	
Acanthaceae	<i>Justicia cydoniifolia</i>	(Nees) Lindau (Lindau) Wasshausen et Smith	
Acanthaceae	<i>Justicia dusenii</i>		
Acanthaceae	<i>Justicia floribunda</i>	(C. Koch.) Wassh.	
Acanthaceae	<i>Justicia involucrata</i>	(Nees) Leonard	
Acanthaceae	<i>Justicia kleinii</i>	Wass & Smith	
Acanthaceae	<i>Justicia lythrioides</i>	(Nees) V.A.Graham	
Acanthaceae	<i>Justicia meyeniana</i>	(Nees) Lindau	
Acanthaceae	<i>Justicia monticola</i>	(Nees) Profice	
Acanthaceae	<i>Justicia nodicaulis</i>	Nees	
Acanthaceae	<i>Justicia scheidweileri</i>	V. A.W. Graham	
Acanthaceae	<i>Justicia schenckiana</i>	Lindau.	
Acanthaceae	<i>Justicia wasshauseniana</i>	Profice	
Acanthaceae	<i>Lepidagathis diffusa</i>	(Nees) Lindau	
Acanthaceae	<i>Odontonema barlerioides</i>	Kuntze	
Acanthaceae	<i>Pseuderantherum riedelianum</i>	Nees	
Acanthaceae	<i>Ruellia angustiflora</i>	(Nees) Lindau	
Acanthaceae	<i>Ruellia brevifolia</i>	(Pohl) C.Ezcurra	
Acanthaceae	<i>Ruellia elegans</i>	Poir	
Acanthaceae	<i>Ruellia gemminiflora</i>	H. B. K.	
Acanthaceae	<i>Ruellia jussieuoides</i>	Schltldl. & Cham.	
Acanthaceae	<i>Ruellia macrantha</i>	Lindau	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Acanthaceae	<i>Ruellia sanguinea</i>	Griseb.	
Acanthaceae	<i>Ruellia solitaria</i>	Vell.	
Acanthaceae	<i>Staurogyne itatiaiae</i>	Nees	
Acanthaceae	<i>Staurogyne mandioccana</i>	Nees.	
Alismataceae	<i>Echinodorus bolivianus</i>	(Rusby) Holm-Niels.	
Alismataceae	<i>Echinodorus macrophyllus</i>	(Kunth) Micheli	
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria amabilis</i>	M.C.Assis	
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria cunha</i>	Vell.	
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	L.	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i>	(L.) Kuntze	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera micrantha</i>	R.E. Fries	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Griseb.	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pilosa</i>	Moq.	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera rufa</i>	(Mart.) D. Dietr.	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i>	Colla	
Amaranthaceae	<i>Celosia grandifolia</i>	Moq.	
Amaranthaceae	<i>Chamissoa acuminata</i>	Mart.	
Amaranthaceae	<i>Gomphrena vaga</i>	Mart.	
Amaranthaceae	<i>Hebanthe eriantha</i>	(Poir.) Pedersen	
Amaranthaceae	<i>Hebanthe pulverulenta</i>	Mart.	
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	H. & B. ex Willd.	
Amaranthaceae	<i>Pfaffia glomerata</i>	(Spreng.) Pedersen	
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i>	L.	
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum aulicum</i>	(Ker Gawl.) Herb.	1
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum glaucescens</i>	(Mart.) Herb.	
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum reticulatum</i>	Herb.	
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum striatum</i>	(Lam.) Moore	
Amaryllidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	L.	
Anemiaceae	<i>Anemia ferruginea</i>	Kunth	
Anemiaceae	<i>Anemia flexuosa</i>	(Savigny) Sw.	
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>	(L.) Sw. var. tweedieana (Hook.)	
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>	Hassl.	
Anemiaceae	<i>Anemia tomentosa</i>	(Sav.) Sw.	
Anemiaceae	<i>Anemia warmingii</i>	Prantl.	
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	(L.) Urb.	
Apiaceae	<i>Ciclospermum leptophyllum</i>	(Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	
Apiaceae	<i>Eryngium dusenii</i>	H. Woff.	
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i>	Woff.	
Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Lam.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Apiaceae	<i>Hydrocotyle callicephala</i>	Cham	
Apiaceae	<i>Hydrocotyle itatiaiensis</i>	Brade	
Apiaceae	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	Cham. & Schlecht	
Apiaceae	<i>Hydrocotyle quinqueloba</i>	Ruiz & Pav.	
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	L.	
Araceae	<i>Anthurium acutum</i>	N. E Brown	1
Araceae	<i>Anthurium comtum</i>	Schott	1
Araceae	<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	Kunth	1
Araceae	<i>Anthurium gracile</i>	(Rudge) Schott	1
Araceae	<i>Anthurium harrisii</i>	(Grah.) G. Don.	1
Araceae	<i>Anthurium itanhaense</i>	Engler	1
Araceae	<i>Anthurium langsдорffii</i>	Schott	1
Araceae	<i>Anthurium loefgrenii</i>	Engl	1
Araceae	<i>Anthurium longicuspdatum</i>	Engl.	1
Araceae	<i>Anthurium parasiticum</i>	(Vell.) Stellfeld	1
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i>	(Aubl.) G. Don	1
Araceae	<i>Anthurium scandens</i>	(Augl.) Engl.	1
Araceae	<i>Anthurium solitarium</i>	Schott	1
Araceae	<i>Asterostigma columbrinum</i>	Schott	
Araceae	<i>Asterostigma lividum</i>	(Lodd.) Engl.	
Araceae	<i>Asterostigma lombardii</i>	E.G.Gonç.	
Araceae	<i>Caladium bicolor</i>	Vent.	
Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	Kunth	1
Araceae	<i>Heteropsis salicifolia</i>	Kunth	1
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i>	Nadruz & Mayo	1
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	Schott	1
Araceae	<i>Philodendron corcovadense</i>	Kunth	1
Araceae	<i>Philodendron cordatum</i>	Kunth	1
Araceae	<i>Philodendron crassinervium</i>	Lindley	1
Araceae	<i>Philodendron martianum</i>	Engl.	1
Araceae	<i>Philodendron obliquifolium</i>	Engl.	1
Araceae	<i>Philodendron propinquum</i>	Engl.	1
Araceae	<i>Rhodospatha latifolia</i>	Poepp. & Endl.	
Araceae	<i>Spathicarpa hastifolia</i>	Hook.	
Araceae	<i>Xanthosoma maximilianii</i>	Schott	
Arecaceae	<i>Desmoncus polyacanthos</i>	Mart.	
Aspleniaceae	<i>Asplenium abscissum</i>	Willd.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i>	Sw.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium bradei</i>	Ros.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium brasiliense</i>	Swartz	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Aspleniaceae	<i>Asplenium clausenii</i>	Hieron.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium gastonis</i>	Fée	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium harpeodes</i>	Kunze	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium inaequilaterale</i>	Willd.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium incurvatum</i>	Fée	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium kunzeanum</i>	Klotsch ex Rosenst.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium lacinulatum</i>	Schrad.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium oligophyllum</i>	Kaulf.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium pseudonitidum</i>	Raddi	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium sellowianum</i>	C. Presl.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i>	Langsd & Fisch.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium squamosum</i>	L.	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium triquetrum</i>	N.Murak. & R.C.Moran	1
Aspleniaceae	<i>Hemionitis tomentosa</i>	(Lam.) Raddi	
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i>	(Loefl.) O. Kuntze	
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i>	(Lam.) DC.	
Asteraceae	<i>Acmella brachyglossa</i>	Cas.	
Asteraceae	<i>Adenostemma brasilianum</i>	(Pers.) Cass.	
Asteraceae	<i>Adenostemma involucreatum</i>	R.M. King & H. Rob.	
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	L. (Gardner) R.M.King & H.Rob.	
Asteraceae	<i>Austrocritonia velutina</i>	Kunth	
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	(B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob	
Asteraceae	<i>Austroeupatorium neglectum</i>	(Mart.) R.M. King & H. Rob.	
Asteraceae	<i>Austroeupatorium silphifolium</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis aracetubensis</i>	Teodoro & Hatschbach	
Asteraceae	<i>Baccharis cinerea</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i>	Spreng.	
Asteraceae	<i>Baccharis curitybensis</i>	Heering & Dusén	
Asteraceae	<i>Baccharis erioclada</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis gaudichaudiana</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis junciformis</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis leucocephala</i>	Dusén	
Asteraceae	<i>Baccharis milleflora</i>	(Less.) DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis ochracea</i>	Spreng.	
Asteraceae	<i>Baccharis sagittalis</i>	(Less.) DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis serrulata</i>	(Lam.) Pers.	
Asteraceae	<i>Baccharis tarchonantoides</i>	Baker	
Asteraceae	<i>Baccharis tridentata</i>	Vahl	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i>	(Lam.) Pers	
Asteraceae	<i>Baccharis uncinella</i>	DC. (L.) Britton, Sterns & Poggenb.	
Asteraceae	<i>Bidens laevis</i>	L.	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	(L.) G. Don	
Asteraceae	<i>Blainvillea dichotoma</i>	(Murr.) Cass.	
Asteraceae	<i>Calyptocarpus biaristatus</i>	(DC.) H. Rob.	
Asteraceae	<i>Campovassouria cruciata</i>	(Vell.) R.M. King	
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i>	Cass.	
Asteraceae	<i>Cerastium commersonianum</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	(L.) Polak (Lam.) R.M. King & H. Rob.	
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	(DC.) R.M. King & H. Rob.	
Asteraceae	<i>Chromolaena maximilianii</i>	(L.) R.M. King & Rob.	
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	(DC.) King & Rob.	
Asteraceae	<i>Chromolaena squalida</i>	(Savi) Term.	
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	(L.) Cronquist	
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	(Retz.) Walker var. <i>leiotheca</i> (Blake) Sancho	
Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i>	Cav.	
Asteraceae	<i>Cotula verbesina</i>	L.	
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	Kunth	
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i>	Nicolson	
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	DC.	
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i>	(Link ex Spreng.) DC.	
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Cav.	
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i>	(Mill.) Wedd	
Asteraceae	<i>Gnaphilium cheiranthifolium</i>	Lam.	
Asteraceae	<i>Heterocondylus alatus</i>	(Vell.) R. King.	
Asteraceae	<i>Holocheilus brasiliensis</i>	(L.) Cabrera	
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	(Lag.) Less.	
Asteraceae	<i>Leptostelma maxima</i>	D. Don	1
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i>	(Sw.) Gleason	
Asteraceae	<i>Perezia squarrosa</i>	(Less.) Vuilleum	
Asteraceae	<i>Podocoma notobelidiastrum</i>	(Griseb.) Nesom	
Asteraceae	<i>Podocoma rivularis</i>	(Gardner) Nesom	
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i>	(Jacq.) Cass. (Griseb.) R.M. King & H. Rob.	
Asteraceae	<i>Praxelis clematidea</i>		

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Asteraceae	<i>Praxelis pauciflora</i>	(Kunth) King & Rob.	
Asteraceae	<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	(Lam.) DC.	
Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i>	(Spreng.) Less.	
Asteraceae	<i>Senecio oleosus</i>	Vell.	
Asteraceae	<i>Senecio platensis</i>	Arechav.	
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i>	Meyen	
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	L.	
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	(L.) Pruski	
Asteraceae	<i>Trichocline catharinensis</i>	Cabr. (DC.) R.M.King & H.Rob	
Asteraceae	<i>Trichogoniopsis adenantha</i>	Mart.	
Asteraceae	<i>Trixis anthimenorrhoea</i>	Baker	
Asteraceae	<i>Trixis glaziovii</i>	Hook. & Arn.	
Asteraceae	<i>Verbesina glabrata</i>	Schott & Endl.	
Balanophoraceae	<i>Scybalium fungiforme</i>	Hook.f	
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Vell.	
Begoniaceae	<i>Begonia angulata</i>	Brade	
Begoniaceae	<i>Begonia capanemae</i>	A. DC.	
Begoniaceae	<i>Begonia convolvulacea</i>	Willd.	
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>	Raddi	
Begoniaceae	<i>Begonia digitata</i>	Regel	
Begoniaceae	<i>Begonia echinosepala</i>	Schrank	
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i>	(Klotzsch) A. DC.	1
Begoniaceae	<i>Begonia fruticosa</i>	Link.	
Begoniaceae	<i>Begonia hirtella</i>	Gardner	
Begoniaceae	<i>Begonia hookeriana</i>	(Klotzsch) A. DC.	
Begoniaceae	<i>Begonia hugelii</i>	Brade	
Begoniaceae	<i>Begonia itupanervis</i>	Irmscher	
Begoniaceae	<i>Begonia parilis</i>	Raddi.	
Begoniaceae	<i>Begonia pulchella</i>	Link & Otto	
Begoniaceae	<i>Begonia semperflorens</i>	(Cav.) de la Sota var. auriculatum (Cav.) de la Sota	
Blechnaceae	<i>Blechnum australe</i>	de la Sota	
Blechnaceae	<i>Blechnum australe</i>	de la Sota	
Blechnaceae	<i>Blechnum austrobrasilianum</i>	(Desv.) R.M.Tryon & Stolze	1
Blechnaceae	<i>Blechnum binervatum</i>	Desv.	
Blechnaceae	<i>Blechnum brasiliense</i>	(Desv.) Hieron.	
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>	Kaulf.	
Blechnaceae	<i>Blechnum gracile</i>	L.	
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>		

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Blechnaceae	<i>Blechnum plumieri</i>	(Kunze) Mett.	
Blechnaceae	<i>Blechnum polypodioides</i>	Raddi	
Blechnaceae	<i>Blechnum proliferum</i>	Rosenst.	
Blechnaceae	<i>Blechnum schomburgkii</i>	(Klotzsch) C. Chr.	
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Rich.	
Blechnaceae	<i>Salpichlaena volubilis</i>	(Kaulf.) J.Sm. Willd. ex Roem. & Schult.	
Boraginaceae	<i>Cordia corymbosa</i>	Vell.	
Boraginaceae	<i>Heliotropium procumbens</i>	Vell.	
Boraginaceae	<i>Heliotropium transalpinum</i>	Cham.	
Boraginaceae	<i>Tournefortia paniculata</i>	(Lam.) I.M.Johnst.	
Brassicaceae	<i>Cardamine chenopodiifolia</i>	Pers.	
Bromeliaceae	<i>Aechmea caudata</i>	Lindman	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea cylindrata</i>	Lindm.	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichanta</i>	Lem.	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea fasciata</i>	(Lindl.) Baker	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea gamosepala</i>	Wittm.	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea lamarckei</i>	Mez	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea organensis</i>	Wawra	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea ornata</i>	(Gaud.) Baker	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea pectinata</i>	Baker	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea ramosa</i>	Mart. ex Schult.	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i>	(Klotzsch) L.B. Smith	1
Bromeliaceae	<i>Ananas bracteatus</i>	(Lindl.) Schult.	
Bromeliaceae	<i>Billbergia amoena</i>	(Lodd.) Lindley	1
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i>	(Vell.) Mez.	1
Bromeliaceae	<i>Billbergia euphemiae</i>	E. Morren	1
Bromeliaceae	<i>Billbergia leptopoda</i>	L.B. Sm.	1
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i>	(Hebert) Lindl.	1
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i>	Bertol.	
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i>	Mez (Schult. & Schult.f.)	
Bromeliaceae	<i>Canistropsis billbergioides</i>	Leme	1
Bromeliaceae	<i>Canitropsis seidelli</i>	(L.B.Sm. & Reitz) Leme	
Bromeliaceae	<i>Catopsis sessiliflora</i>	(Ruiz & Pavon) Mez	1
Bromeliaceae	<i>Dyckia encholirioides</i>	(Gaudich.) Mez	
Bromeliaceae	<i>Edmundoa lindenii</i>	(Regel) Leme	1
Bromeliaceae	<i>Neoregelia farinosa</i>	(Ule) L.B.Sm.	1
Bromeliaceae	<i>Nidularium campo-alegrensis</i>	Leme	1
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocentii</i>	Lemaire	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Bromeliaceae	<i>Nidularium longiflorum</i>	Ule	1
Bromeliaceae	<i>Nidularium procerum</i>	Lindm.	1
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia flammea</i>	Lindl.	1
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia flammea</i>	var. <i>flocosa</i> L.B.Sm.	
Bromeliaceae	<i>Portea petropolitana</i>	(Wawra) Mez	1
Bromeliaceae	<i>Quesnelia arvensis</i>	Mez.	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gardneri</i>	Lindl.	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia geminiflora</i>	Brongn.	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i>	Sol.	1
		var. <i>vaginata</i> (Wawra)	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i>	L.B.Sm.	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	(L.) L.	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea altodasserae</i>	L. B. Smith	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea atra</i>	Mez	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea bituminosa</i>	Wawra	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i>	Wawra	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea drepanocarpa</i>	(Baker) Mez	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i>	(Vell.) Beer	1
		(E. Morr.) E. Morr. ex	
Bromeliaceae	<i>Vriesea erythrodactylon</i>	Mez	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i>	Mez	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea gigantea</i>	Gaud.	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea gradata</i>	(Baker) Mez	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea guttata</i>	Linden & André	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea heterostachys</i>	(Baker) L.B.Sm.	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i>	Gaud.	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea pardalina</i>	Mez	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea pauperrima</i>	E. Pereira	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea philippocoburgii</i>	Wawra	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea platynema</i>	Gaud.	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea rodigasiana</i>	E. Morren.	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea scalaris</i>	E. Morren	1
Bromeliaceae	<i>Vriesea vagans</i>	(L.B. Smith) L.B. Smith	1
Bromeliaceae	<i>Wittrockia cyathiformis</i>	(Vell.) Leme	
		(Nutt.) Barnhart ex	
Burmanniaceae	<i>Apteria aphylla</i>	Small	
Burmanniaceae	<i>Dictyostega orobanchoides</i>	(Hook.) Miers	
Cactaceae	<i>Hattoria gaertneri</i>	(Regel) Barthlott	1
Cactaceae	<i>Hattoria rosea</i>	(Lagerh.) Barthlott	1
Cactaceae	<i>Hattoria salicornioides</i>	(Haw.) Britton & Rose	1
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i>	(Vell.) Miq.	1
Cactaceae	<i>Lepismium warmingianum</i>	(Schum.) Barthlott.	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>	(J.S. Muell.) Stearn	1
Cactaceae	<i>Rhipsalis cereuscula</i>	Haw.	1
		G. A. Lind. & K.	
Cactaceae	<i>Rhipsalis elliptica</i>	Schum.	1
Cactaceae	<i>Rhipsalis floccosa</i>	Salm-Dyck ex Pfeiff.	1
Cactaceae	<i>Rhipsalis lindbergiana</i>	K. Schum	1
Cactaceae	<i>Rhipsalis pachyptera</i>	Pfeiff.	1
Cactaceae	<i>Rhipsalis teres</i>	(Vell.) Steud.	1
Calyceraceae	<i>Acicarpa tribuloides</i>	Juss.	
Campanulaceae	<i>Centropogon cornutus</i>	(L.) Druce	
Campanulaceae	<i>Lobelia exaltata</i>	Pohl	
Campanulaceae	<i>Lobelia fistulosa</i>	Vell.	
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	L.	
Cannaceae	<i>Canna paniculata</i>	Ruiz & Pav.	
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	(Michx.) Rohrb.	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	(L.) Willd.	
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i>	L.	
Celastraceae	<i>Celastrus liebmannii</i>	Standl.	
Clusiaceae	<i>Hypericum brasiliense</i>	Choisy	
Commelinaceae	<i>Commelina difusa</i>	Burm.	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	L.	
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i>	Vahl	
Commelinaceae	<i>Commelina rufipes</i>	var. rufipes	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i>	(Aubl.) Standl.	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra incurva</i>	Mart	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra pubescens</i>	Mart.	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra tejucensis</i>	Mart.	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i>	J.C. Mikan	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra villosula</i>	Mart.	
Commelinaceae	<i>Gibasis geniculata</i>	(Jacq.) Rohweder	
Commelinaceae	<i>Tradescantia anagallidea</i>	Seub.	
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassula</i>	Link & Otto	1
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i>	Vell.	1
Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonii</i>	(L.) Sw.	
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i>	Hort. Ex Loudon	
Commelinaceae	<i>Tripogandra diuretica</i>	(Mart.) Handlos	
Convolvulaceae	<i>Dichondra repens</i>	Forster	
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	Sw.	
		(Nees & Mart.) Specht	
Costaceae	<i>Chamaecostus cuspidatus</i>	& Stev.	
Costaceae	<i>Costus arabicus</i>	L.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Costaceae	<i>Costus scaber</i>	Ruiz & Pav.	
Costaceae	<i>Costus spiralis</i>	(Jacq.) Roscoe	
Cyclanthaceae	<i>Asplundia polymera</i>	(Hand.- Mzt.) Harl.	
Cyperaceae	<i>Becquerelia muricata</i>	Nees	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i>	(L.) C.B. Clarke	
Cyperaceae	<i>Carex aureolensis</i>	Steud.	
Cyperaceae	<i>Carex brasiliensis</i>	A. St. Hil.	
Cyperaceae	<i>Carex polysticha</i>	Boeckler	
Cyperaceae	<i>Carex purpureovaginata</i>	Boeck.	
Cyperaceae	<i>Carex sellowiana</i>	Schlecht.	
Cyperaceae	<i>Carex seticulmis</i>	Boeck	
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Carex vesca</i>	C.B. Clarke	
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	(Willd.) Endl.	
Cyperaceae	<i>Cyperus coriifolius</i>	Boeck.	
Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i>	L. F.	
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	L.	
Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i>	Vahl	
Cyperaceae	<i>Cyperus incomtus</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Cyperus intricatus</i>	Boeckler	
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	(L.) Retz.	
Cyperaceae	<i>Cyperus meyenianus</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	L.	
Cyperaceae	<i>Cyperus reflexus</i>	Vahl	
Cyperaceae	<i>Cyperus tenuis</i>	Sw.	
Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>	(L.) Roem. & Schult.	
Cyperaceae	<i>Eleocharis interstincta</i>	(Vahl) Roem. & Schult.	
Cyperaceae	<i>Eleocharis nana</i>	Kunth.	
Cyperaceae	<i>Hypolytrum schraderianum</i>	Nees	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys beyrichii</i>	(Nees) Steud.	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys distichophylla</i>	(Boeckeler) C.B. Clarke	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys foliosa</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys gaudichaudii</i>	Brongn.	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys orbignyana</i>	Brongn.	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys stricta</i>	Kunth.	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys urvillei</i>	Brongn.	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	(L.) Britt.	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora floribunda</i>	Boeck.	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>	(Rich.) Herter	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Cyperaceae	<i>Rhynchospora megapotamica</i>	(Spreng.) H. Pfeiff.	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora splendens</i>	Lind.	
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	(C.A.Mey) Soják	
Cyperaceae	<i>Scleria hirtella</i>	Sw.	
Cyperaceae	<i>Scleria latifolia</i>	Sw.	
Cyperaceae	<i>Scleria mitis</i>	P.J.Bergius	
Cyperaceae	<i>Scleria panicoides</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Scleria plusiophylla</i>	Steud.	
Cyperaceae	<i>Scleria secans</i>	(L.) Urb.	
Cyperaceae	<i>Scleria virgata</i>	(Nees) Steud.	
Cyperaceae	<i>Uncinia hamata</i>	(Sw.) Urb.	
Davalliaceae	<i>Nephrolepis occidentalis</i>	Kunze	1
Davalliaceae	<i>Nephrolepis pectinata</i>	(Willd.) Schott	1
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia dissecta</i>	(Sw.) T.More	
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia globulifera</i>	(Poir.) Hieron	
Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis repens</i>	(L.) C. Presl	
Dryopteridaceae	<i>Arachniodes denticulata</i>	(Sw.) Ching	
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis anniesii</i>	(Rosenst.) Copel.	
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis distans</i>	(Brack.) Ching	
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis falciculata</i>	(Raddi) Ching (Langsd. & Fisch.) Ching	
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis submarginallis</i>		
Dryopteridaceae	<i>Deparia petersenii</i>	(Kuntze) Kato	
Dryopteridaceae	<i>Diplazium ambiguum</i>	Raddi	
Dryopteridaceae	<i>Diplazium cristatum</i>	(Desr.) Alston	
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum iguapense</i>	Brade	1
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum luridum</i>	(Fée) H. Christ.	1
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum macrophyllum</i>	(Mett.) Christ. (Mett. ex Kuhn) H.	1
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum ornatum</i>	Choist	1
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum squamipes</i>	(Hook.) T. Moore	1
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum vagans</i>	(Mett.) Hieron.	1
Dryopteridaceae	<i>Lastreopsis amplissima</i>	(C. Presl) Tindale	
Dryopteridaceae	<i>Lastreopsis effusa</i>	(Sw.) Tindale	
Dryopteridaceae	<i>Lomagramma guianensis</i>	(Aubl.) Ching	
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum connexum</i>	(Kaulf.) A. R. Sm. e R. C. Moran	
Dryopteridaceae	<i>Olfersia cervina</i>	(L.) Kunze	
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya cylindrica</i>	Kaulf.	1
Dryopteridaceae	<i>Polystichum montevidense</i>	(Spreng.) Rosenst.	
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i>	(Forst.) Ching.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Dryopteridaceae	<i>Stigmatopteris brevinervis</i>	(Fée) R.C.Moran	
Dryopteridaceae	<i>Stigmatopteris caudata</i>	(Rauddi) C.Chr.	
Dryopteridaceae	<i>Stigmatopteris heterocarpa</i>	(Fée) Rosenst.	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha brasiliensis</i>	var cordata M. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha communis</i>	Müll. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha gracilis</i>	Müll. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Bernardia pulchella</i>	Müll. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Chiropetalum gymnadenium</i>	(A. Arg.) P. ex. K. H.	
Euphorbiaceae	<i>Chiropetalum tricoccum</i>	(Vell.) Chodat e Hassl.	
Euphorbiaceae	<i>Croton fuscenscens</i>	Spreng	
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i>	L.	
Euphorbiaceae	<i>Croton labutus</i>	L.	
Euphorbiaceae	<i>Croton lundianus</i>	(Diedr.) Mull. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Croton pallidus</i>	Baill.	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia comosa</i>	Vell.	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	L.	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	(L.) Small	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Willd. ex Klotzsch	
Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i>	(Vahl) Griseb.	
Fabaceae	<i>Adesmia punctata</i>	(Poir) DC.	
Fabaceae	<i>Aeschynomene histrix</i>	Poir.	
Fabaceae	<i>Aeschynomene pratensis</i>	Small.	
Fabaceae	<i>Aeschynomene selloi</i>	Vogel	
Fabaceae	<i>Calliandra tweedii</i>	Benth.	
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>	(L.) Benth. (Hassl.) H.S.Irwin & Barneby	
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i>	L.	
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	(L.) Moench	
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	(Pers.) Greene	
Fabaceae	<i>Crotalaria breviflora</i>	DC.	
Fabaceae	<i>Crotalaria juncea</i>	L.	
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	(Sw.) DC.	
Fabaceae	<i>Desmodium affine</i>	Schlecht.	
Fabaceae	<i>Desmodium axillare</i>	(Sw.) DC.	
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	DC.	
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	(Sw) DC.	
Fabaceae	<i>Desmodium uncinatum</i>	(Jacq.) DC.	
Fabaceae	<i>Galactia striata</i>	(Jacq.) Urb.	
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Mill.	
Fabaceae	<i>Lupinus lanatus</i>	Benth.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Fabaceae	<i>Mimosa invisa</i>	Mart.	
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	L.	
Fabaceae	<i>Rhynchosia minima</i>	(L.) DC.	
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i>	Sw.	
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	L.	
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	L.	
Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i>	L.	
Fabaceae	<i>Zornia diphylla</i>	(L.) Pers.	
Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i>	Sm.	
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea rubra</i>	Malme	
Gentianaceae	<i>Voyria aphylla</i>	(Jack.) Pers.	
Gentianaceae	<i>Voyria flavescens</i>	Griseb	
Geraniaceae	<i>Geranium albicans</i>	St. Hil.	
Gesneriaceae	<i>Sinningia aggregata</i>	(Ker Gawl.) Wiehler	1
Gesneriaceae	<i>Sinningia douglasii</i>	(Lindl.) Chauterns	1
Gesneriaceae	<i>Sinningia gigantifolia</i>	Chauterns.	1
Gesneriaceae	<i>Sinningia villosa</i>	Lindl.	1
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i>	(Schrud.) Underw.	
Gleicheniaceae	<i>Gleichenella pectinata</i>	(Willd.) Ching	
Gleicheniaceae	<i>Sticherus penniger</i>	(Mart.) Copel.	
Heliconiaceae	<i>Heliconia aemygdiana</i>	Burle-Marx	
Heliconiaceae	<i>Heliconia angusta</i>	Vell.	
Heliconiaceae	<i>Heliconia episcopalis</i>	Vell.	
Heliconiaceae	<i>Heliconia farinosa</i>	Emygdio	
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i>	L.F.	
Heliconiaceae	<i>Heliconia spathocircinata</i>	Aristeg. (Sw.) Edihara & Dubuisson	
Hymenophyllaceae	<i>Abrodictium rigidum</i>		
Hymenophyllaceae	<i>Didymoglossum hymenoides</i>	(Hedw.) Desv. (Hook & Grev.) C.	1
Hymenophyllaceae	<i>Didymoglossum krausii</i>	Presl.	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum asplenoides</i>	(Sw.) Sw.	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	Mart.	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum elegans</i>	Spreng	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum magellanicum</i>	Willd.	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum polyanthos</i>	(Sw.) Sw.	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum pulchellum</i>	Schltl. & Cham.	1
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum vestitum</i>	(C. Presl) Bosch (L.) Edihara & Dubuisson	1
Hymenophyllaceae	<i>Polyphlebium pyxidiferum</i>		1
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes cristatum</i>	Kaulf.	1
Hymenophyllaceae	<i>Vandenboschia collariata</i>	(Bosch) Ebihara &	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
		Dubuisson	
Hypericaceae	<i>Hypericum carinatum</i>	Griseb.	
Hypoxidaceae	<i>Curculigo capitulata</i>	(Lour.) Kuntze	
Iridaceae	<i>Calydorea campestris</i>	(Klatt) Baker	
Iridaceae	<i>Crocoshia crocosmiflora</i>	(Nicholson) N. E. Br.	
Iridaceae	<i>Neomarica caerulea</i>	(Ker.) Sprange	
Iridaceae	<i>Neomarica candida</i>	(Hassl.) Sprague	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i>	Cav.	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	Spreng.	
Juncaceae	<i>Luzula ulei</i>	Buchenau	
Lamiaceae	<i>Clinopodium vulgare</i>	L.	
Lamiaceae	<i>Cunila galioides</i>	Benth.	
Lamiaceae	<i>Hesperozygis rhododon</i>	Epling	
Lamiaceae	<i>Hyptis fasciculata</i>	Benth.	
Lamiaceae	<i>Hyptis heterodon</i>	Epling	
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i>	(Rich.) Briq.	
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	(L.) Poit.	
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	(L.) R. Br.	
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i>	L.	
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	(Vahl) Kuntze	
		(Spreng.) Link & Otto	
Lamiaceae	<i>Ocimum carnosum</i>	ex Benth.	
Lamiaceae	<i>Peltodon radicans</i>	L.	
Lamiaceae	<i>Plumella vulgaris</i>	L.	
Lamiaceae	<i>Salvia arenaria</i>	A. St.-Hil.	
Lamiaceae	<i>Salvia guaranitica</i>	A.St.-Hil. ex Benth.	
Lamiaceae	<i>Salvia melissiflora</i>	Benth.	
Lamiaceae	<i>Salvia splendens</i>	Ker-Gawl	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia breviscapa</i>	Griseb.	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i>	L.	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia reniformis</i>	A. St.-Hil.	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia tricolor</i>	Saint Hill.	
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea botrychioides</i>	St. Hil.	
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea lancea</i>	(L.) Bedd.	
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea ovoidea</i>	Fée	
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea portoricensis</i>	Desv.	
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea quadrangularis</i>	Raddi	
Loganiaceae	<i>Buddleja stachyoides</i>	Cham. & Schltdl.	
Loganiaceae	<i>Dichondra microcalyx</i>	(H. Hallier) Fabris	
Loganiaceae	<i>Spigelia dussenii</i>	L.B. Sm.	
Loganiaceae	<i>Spigelia humboldtiana</i>	Cam. & Schlecht.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Loganiaceae	<i>Spigelia tetraptera</i>	Taub. ex. L. B. Sm.	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i>	(L.) Pic. Serm.	
Lygodiaceae	<i>Lygodium volubile</i>	Sw.	
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i>	C. et S. (Koehne) Lourt.	
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i>	(Jacq.) J.F. Macbr.	
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i>	Cham. & Schltdl.	
Lythraceae	<i>Cuphea ingrata</i>	Cham. & Schltdl.	
Lythraceae	<i>Heimia myrtifolia</i>	Cham. e Schltdl.	
Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i>	(HBK.) Link & Otto	
Malvaceae	<i>Abutilon itatiaiae</i>	R.E.Fr.	
Malvaceae	<i>Abutilon megapotamicum</i>	(Spreng.) A. St.Hil.	
Malvaceae	<i>Byttneria australis</i>	St. Hill.	
Malvaceae	<i>Gaya pilosa</i>	K. Schum.	
Malvaceae	<i>Pavonia communis</i>	St. Hill	
Malvaceae	<i>Pavonia fruticosa</i>	(Mill.) Fawc. & Rendle	
Malvaceae	<i>Pavonia horrida</i>	Krapov.	
Malvaceae	<i>Pavonia malacophylla</i>	(Link & Otto) Garcke	
Malvaceae	<i>Pavonia nemoralis</i>	A. St.-Hil. & Naudin	
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i>	St. Hill.	
Malvaceae	<i>Pavonia stellata</i>	(Spreng) Spreng	
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i>	Cav.	
Malvaceae	<i>Sida planicaulis</i>	Cav.	
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	L.	
Malvaceae	<i>Sida urens</i>	L.	
Malvaceae	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	Jacq.	
Malvaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Jacq.	
Malvaceae	<i>Urena lobata</i>	L.	
Malvaceae	<i>Waltheria americana</i>	L.	
Malvaceae	<i>Wissadula parviflora</i>	(A. St.-Hil.) R. E. Fr.	
Marantaceae	<i>Calathea allouia</i>	(Aubl.) Lindl.	
Marantaceae	<i>Calathea arrabida</i>	Körn	
Marantaceae	<i>Calathea brasiliensis</i>	Koem.	
Marantaceae	<i>Calathea monophylla</i>	(Vell.) Körn	
Marantaceae	<i>Calathea zebrina</i>	(Sims) Lindl.	
Marantaceae	<i>Ctenanthe casupoides</i>	Petersen	
Marantaceae	<i>Ctenanthe compressa</i>	(A. Dietr.) Eichl.	
Marantaceae	<i>Ctenanthe kummeriana</i>	Eichl.	
Marantaceae	<i>Ctenanthe lanceolata</i>	Petersen	
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	L.	
Marantaceae	<i>Maranta bicolor</i>	Ker-Gawl	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Marantaceae	<i>Maranta depressa</i>	Morren	
Marantaceae	<i>Maranta divaricata</i>	Roscoe	
Marantaceae	<i>Maranta lietzei</i>	(E.Morren) C.H.Nelson	
Marantaceae	<i>Maranta parvifolia</i>	Peterson	
Marantaceae	<i>Maranta ruiziana</i>	Koern.	
Marantaceae	<i>Stromanthe thalia</i>	(Vell.) J.M.A.Braga	
Marantaceae	<i>Stromanthe tonckat</i>	(Eichl.)	
Marattiaceae	<i>Danaea moritziana</i>	C. Presl.	
Marattiaceae	<i>Danaea nodosa</i>	(L.) Sm.	
Marattiaceae	<i>Marattia cicutifolia</i>	Kaulf.	
Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i>	Aubl.	
Melastomataceae	<i>Aciotis paludosa</i>	(Mart. ex DC) Triana	
Melastomataceae	<i>Bertolonia mosenii</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D. Don	
Melastomataceae	<i>Clidemia urceolata</i>	DC.	
Melastomataceae	<i>Leandra aptera</i>	(DC.) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i>	(Cham.) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i>	(Cham.) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra balansae</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra bergiana</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra carassana</i>	(DC.) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra cardiophylla</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra fragilis</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra hatschbachii</i>	Brade	
Melastomataceae	<i>Leandra multiplinervis</i>	(Naudin) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra purpurascens</i>	(DC.) Cogn. (Mart. & Schrank)	
Melastomataceae	<i>Leandra quinquedentata</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra regnellii</i>	(Triana) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra sericea</i>	(Mart.) DC.	
Melastomataceae	<i>Leandra sulfurea</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra xanthocoma</i>	(Naudin) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Ossaea amygdaloides</i>	(DC.) Triana	
Melastomataceae	<i>Ossaea ramboi</i>	Brade	
Melastomataceae	<i>Pleiochiton blepharodes</i>	(Triana) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Tibouchina clinopodifolia</i>	(DC.) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Tibouchina hatachbachii</i>	Wurdack	
Melastomataceae	<i>Tibouchina hospita</i>	(DC) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Tibouchina sebastianopolitana</i>	(Raddi) Cogn.	
Menyanthaceae	<i>Nymphoides indica</i>	(L.) Ktze.	
Moraceae	<i>Dorstenia arifolia</i>	Lam.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Moraceae	<i>Dorstenia carautae</i>	C.C.Berg.	
Moraceae	<i>Dorstenia hirta</i>	Desv.	
Moraceae	<i>Dorstenia maris</i>	C. Valente & Carauta	
Moraceae	<i>Dorstenia ramosa</i>	(Desv.) Carauta	
Moraceae	<i>Dorstenia sucreei</i>	Carauta	
Moraceae	<i>Dorstenia tenuis</i>	Bonpl. Ex. Bur.	
Musaceae	<i>Musa rosea</i>	Baker	
Musaceae	<i>Musa velutina</i>	H. Wendl. & Drude	
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>	L.	
Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i>	(Cambess.) Hara	
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i>	(Nutt.) H. Hara	
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	(L.) Hara	
Onagraceae	<i>Ludwigia quadrangularis</i>	(Micheli) Hara	
Onagraceae	<i>Oenothera longiflora</i>	L.	
Ophioglossaceae	<i>Botrychium virginianum</i>	(L.) Sw.	
Orchidaceae	<i>Alatiglossum cogniauxianum</i>	(Schltr.) Baptista	1
Orchidaceae	<i>Aspidogyne bruxelli</i>	(Pabst) Garay (Rchb. F.) Garay & Romero	
Orchidaceae	<i>Aspidogyne decora</i>		
Orchidaceae	<i>Aspidogyne fimbrillaris</i>	(B.S.Wns.) Garay	
Orchidaceae	<i>Aspidogyne hylibates</i>	(Rchb.) Garay & Past.	
Orchidaceae	<i>Barbosella gardneri</i>	(Lindl.) Schltr.	1
Orchidaceae	<i>Brasiliorchis picta</i>	(Hook.) Singer	1
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum napellii</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Catasetum cernuum</i>	(Lindl.) Rchb. F.	1
Orchidaceae	<i>Catasetum hookeri</i>	Lindl.	1
Orchidaceae	<i>Cleisthes paranaensis</i>	Schltr.	
Orchidaceae	<i>Comparettia coccinea</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Coppensia flexuosa</i>	(Sims) Campacci (Cogn.) Barros & Rodrigues	1
Orchidaceae	<i>Coppensia loefgrenii</i>	(Mutel) Barros & Rodrigues	1
Orchidaceae	<i>Coppensia longicornia</i>	Rodrigues	1
Orchidaceae	<i>Coppensia welteri</i>	(Pabst) Campacci	1
Orchidaceae	<i>Corymborkis flava</i>	(Sw.) Ldl.	
Orchidaceae	<i>Cranichis candida</i>	(Barbosa) Cogn	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon argyriifolius</i>	Rodr,	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon dusenii</i>	Schltr.	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon elatus</i>	(Sw.) Schlecht.	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon elegans</i>	Hoehne	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon multiflorus</i>	Schltr.	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon variegatus</i>	Barb. Rodr.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium flavum</i>	Link & Otto ex Rchb. F.	
Orchidaceae	<i>Dichaea anchorifera</i>	Cogn.	1
Orchidaceae	<i>Dichaea pendula</i>	Cogn.	1
Orchidaceae	<i>Eltroplectris janeirensis</i>	(Porto & Brade) Pabst	
Orchidaceae	<i>Encyclia patens</i>	Hook.	1
Orchidaceae	<i>Epidendrum fulgens</i>	Brongn.	1
Orchidaceae	<i>Epidendrum ramosum</i>	Jacq.	1
Orchidaceae	<i>Epidendrum rigidum</i>	Jacq.	1
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i>	Jacq.	1
Orchidaceae	<i>Epidendrum strobiliferum</i>	Rchb. F.	1
Orchidaceae	<i>Eurystyles actinosophila</i>	Schltr.	1
Orchidaceae	<i>Galeandra beyrichii</i>	Reichb. F.	
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva</i>	R. Br.	1
Orchidaceae	<i>Govenia utriculata</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Habenaria petalodes</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Habenaria repens</i>	Nutt.	
Orchidaceae	<i>Hapalorchis micranthus</i>	(Barb. Rodr.) Hoehne	
Orchidaceae	<i>Huntleya meleagris</i>	Lindl.	1
Orchidaceae	<i>Leptotes unicolor</i>	Barb. Rodr.	
Orchidaceae	<i>Liparis nervosa</i>	(Thunb.) Lindl	
Orchidaceae	<i>Malaxis excavata</i>	(Lindl.) O. Ktze. (Link., Klotzsch & Otto)	
Orchidaceae	<i>Malaxis histionantha</i>	Garay	
Orchidaceae	<i>Malaxis pabstii</i>	Pabst	
Orchidaceae	<i>Malaxis pubescens</i>	(Lindl.) Kunth	
Orchidaceae	<i>Maxillaria bradei</i>	Schltr. ex Hoehne	1
Orchidaceae	<i>Maxillaria ochroleuca</i>	Lodd. ex Lindl.	1
Orchidaceae	<i>Merostachys fischeriana</i>	Rupr. ex Doll	
Orchidaceae	<i>Mesadenella cuspidata</i>	(Lindl.) Garay (Rchb.f. & Warm.)	
Orchidaceae	<i>Microchilus arietinus</i>	Ormerod	
Orchidaceae	<i>Microchilus austrobrasiliensis</i>	(Porsch) Ormerod	
Orchidaceae	<i>Octomeria crassifolia</i>	Lindl.	1
Orchidaceae	<i>Octomeria grandiflora</i>	Lindl.	1
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	(Lindl.) Lindl.	
Orchidaceae	<i>Paradisanthus micranthus</i>	(Rodr.) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Pelexia novofriburgensis</i>	(Rhchb. F.) Garay	
Orchidaceae	<i>Prescottia densiflora</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Prescottia stachyodes</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Promenaea xanthina</i>	Lindl.	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Orchidaceae	<i>Prosthechea fausta</i>	(Rchb.f. ex Cogn.) W.E.Higgins	1
Orchidaceae	<i>Psilochilus modestus</i>	Barb. Rodr.	
Orchidaceae	<i>Sacoila lanceolata</i>	(Aubl.) Garay	
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis fasciculata</i>	(Vell.) Schltr	
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis juergensii</i>	Schlecht.	
Orchidaceae	<i>Sauroglossum nitidum</i>	(Vell.) Schltr.	
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis brasiliensis</i>	(Schltr.) Dressler	1
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis modesta</i>	(Rchb. f) Schltr.	1
Orchidaceae	<i>Stelis hypnicola</i>	(Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	
Orchidaceae	<i>Stigmatosema polyaden</i>	(Vell.) Garay	
Orchidaceae	<i>Wulfschlaegelia aphylla</i>	(Sw.) Rchb. f.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i>	Savign.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis bipartita</i>	A. St.-Hil.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	L.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis debilis</i>	Humb., Bonpl. & Kunth	
Oxalidaceae	<i>Oxalis hedysarifolia</i>	Pohl ex Progel	
Oxalidaceae	<i>Oxalis linarantha</i>	A. Lourteig	
Oxalidaceae	<i>Oxalis rhombo-ovata</i>	A.St.-Hil.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis subvillosa</i>	Norlind	
Oxalidaceae	<i>Oxalis triangularis</i>	A. St.-Hil.	
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	L.f.	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus caroliniensis</i>	Walter	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	L.	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus ramillosus</i>	Müll. Arg.	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus rosellus</i>	Müll. Arg.	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus submarginatus</i>	Müll.Arg.	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Roxb..	
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Linn.	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i>	L.	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca thyrsiflora</i>	Fenzl ex J.A. Schmidt	
Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i>	L.	
Piperaceae	<i>Ottonia angustifolia</i>	Rizzini	
Piperaceae	<i>Ottonia frutescens</i>	(C. DC.) Trel.	
Piperaceae	<i>Peperomia blanda</i>	H.B.K.	1
Piperaceae	<i>Peperomia catharinae</i>	Miq.	1
Piperaceae	<i>Peperomia caulibarbis</i>	Miq.	1
Piperaceae	<i>Peperomia corcovadensis</i>	Gardner	1
Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i>	(Sw.) A. Dietr.	1
Piperaceae	<i>Peperomia hilariana</i>	Miq.	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Piperaceae	<i>Peperomia ibiramana</i>	Yunck.	1
Piperaceae	<i>Peperomia lyman-smithii</i>	Yunck	1
Piperaceae	<i>Peperomia pereskiaefolia</i>	(Jacq.) H. B. K.	1
Piperaceae	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>	C. DC.	1
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i>	(L.) Schltdl. & Cham.	1
Piperaceae	<i>Peperomia stenocarpa</i>	Regel (G. Forst.) Hook. & Arn.	1
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i>	Arn.	1
Piperaceae	<i>Peperomia urocarpa</i>	Fisch et. Mey.	1
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	L.	
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	L.	
Piperaceae	<i>Piper amplum</i>	Kunth	
Piperaceae	<i>Piper anonifolium</i>	Kunth	
Piperaceae	<i>Piper caldense</i>	C. DC.	
Piperaceae	<i>Piper dilatatum</i>	Rich.	
Piperaceae	<i>Piper divaricatum</i>	Meyer	
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i>	Kunth	
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i>	Kunth	
Piperaceae	<i>Piper klotzschianum</i>	(Kunth) C.DC.	
Piperaceae	<i>Piper lanceolatum</i>	Ruiz & Pav.	
Piperaceae	<i>Piper loefgrenii</i>	Yunck.	
Piperaceae	<i>Piper lucaeum</i>	Kunth.	
Piperaceae	<i>Piper mikanianum</i>	(Kunth) Steud.	
Piperaceae	<i>Piper miquelianum</i>	Miq.	
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i>	Kunth.	
Piperaceae	<i>Piper ovatum</i>	Vahl	
Piperaceae	<i>Piper propinquum</i>	C. DC.	
Piperaceae	<i>Piper pubissubmarginatum</i>	Yunk	
Piperaceae	<i>Piper scutifolium</i>	Yunck. var. pilosum E.F. Guim. & L. Costa	
Piperaceae	<i>Piper setebarraense</i>	C.DC.	
Piperaceae	<i>Piper solmsianum</i>	C.DC.	
Piperaceae	<i>Piper tectoniifolium</i>	Kunth	
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>	L.	
Piperaceae	<i>Piper vicosanum</i>	Yuncker	
Piperaceae	<i>Piper xylosteoides</i>	(Kunth) Steud.	
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Lam.	
Plantaginaceae	<i>Plantago guilleminiana</i>	Decne.	
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scadens</i>	L.	
Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i>	(Kunth.) Dandy	
Poaceae	<i>Aristida laevis</i>	(Nees) Kunth	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Poaceae	<i>Athroostachys capitata</i>	(Hook.) Benth.	
Poaceae	<i>Aulomenia aristulata</i>	(Doell) McClure	
Poaceae	<i>Aulonemia fimbriatifolia</i>	M.G.Clark	
Poaceae	<i>Axonopus capillaris</i>	(Lam.) Chase	
Poaceae	<i>Bambusa tuldoidea</i>	Munro	
Poaceae	<i>Briza subaristata</i>	Lam.	
		var. uruguayensis (Ar.)	
Poaceae	<i>Bromus brachyanthera</i>	Roseng.	
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	Vahl.	
Poaceae	<i>Chusquea anelytroides</i>	Rupr. ex Doell	
Poaceae	<i>Chusquea capituliflora</i>	Pair.	
Poaceae	<i>Chusquea leptophylla</i>	Nees	
Poaceae	<i>Chusquea oligophylla</i>	Rupr.	
Poaceae	<i>Chusquea ramosissima</i>	Lindm.	
Poaceae	<i>Chusquea tenella</i>	Nees	
Poaceae	<i>Coix lacryma-jobi</i>	L.	
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	(L.) Scop	
Poaceae	<i>Festuca ulochaeta</i>	Nees ex Steud.	
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	Kunth	
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	Beauv.	
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	L.	
		(Sw.) Zuloaga & Soderstr.	
Poaceae	<i>Homolepis glutinosa</i>	(Rudge) Nees	
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	(Nees) Stapf	
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	(Spreng.) Kunth	
Poaceae	<i>Ichnanthus leiocarpus</i>	(Schrader.) Hitchc. & Chase	
Poaceae	<i>Ichnanthus nemoralis</i>	(Sw.) Munro ex Benth	
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens</i>	(Nees.) Swallen	
Poaceae	<i>Ichnanthus procurrens</i>	Döll	
Poaceae	<i>Ichnanthus ruprechtii</i>	(Presl) Hitchc. e Chase	
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i>	Trin.	
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	(L.) Hitchc.	
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	Hitchcock & Case	
Poaceae	<i>Lasiacis sorghoidea</i>	(Desv.) Hitchc.	
Poaceae	<i>Lithachne horizontalis</i>	Chase	
Poaceae	<i>Megathyrsus maximum</i>	(Jacq.) Simon & Jacobs	
		(Nees) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Ocellochloa rudis</i>	(Poir.) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Ocellochloa stolonifera</i>		

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i>	Raddi.	
Poaceae	<i>Olyra fasciculata</i>	Trin.	
Poaceae	<i>Olyra glaberrima</i>	Raddi	
Poaceae	<i>Olyra humilis</i>	Nees	
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>	L.	
Poaceae	<i>Olyra micrantha</i>	H.B.K.	
Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i>	(L.) P.Beauv.	
Poaceae	<i>Panicum elephanthipes</i>	Nees	
Poaceae	<i>Panicum hebotes</i>	Trin.	
Poaceae	<i>Panicum millegrama</i>	Pair	
Poaceae	<i>Panicum parvifolium</i>	Lam.	
Poaceae	<i>Panicum pilosum</i>	Sw.	
Poaceae	<i>Panicum polygonatum</i>	Lam.	
Poaceae	<i>Panicum repens</i>	L.	
Poaceae	<i>Panicum schwackeanum</i>	Mez	
Poaceae	<i>Panicum sellowii</i>	Nees	
Poaceae	<i>Paradiophyllochloa missiona</i>	(Ekman) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Paradiophyllochloa ovulifera</i>	(Trin.) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Paradiophyllochloa pantricha</i>	(Harn.) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Paradiophyllochloa rhizogona</i>	(Hack.) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Paspalum arenarium</i>	Schrader	
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	P.J. Bergius	
Poaceae	<i>Paspalum conspersum</i>	Schrad. ex. Schultes	
Poaceae	<i>Paspalum corcovadense</i>	Raddi	
Poaceae	<i>Paspalum inaequalve</i>	Raddi	
Poaceae	<i>Paspalum intermedium</i>	Munro	
Poaceae	<i>Paspalum mandiocanum</i>	Trin.	
Poaceae	<i>Paspalum nutans</i>	Lam.	
Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>	L.	
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i>	(Michx.) Pers.	
Poaceae	<i>Paspalum polyphyllum</i>	Nees ex Trin	
Poaceae	<i>Paspalum pumilum</i>	Nees	
Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i>	Steud.	
Poaceae	<i>Pennisetum latifolium</i>	Spreng.	
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Schumach	
Poaceae	<i>Pharus lappulaceus</i>	Aubl.	
Poaceae	<i>Pharus latifolius</i>	L.	
Poaceae	<i>Piptochaetium bicolor</i>	(Vahl.) E. Desv.	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Poaceae	<i>Piptochaetium lasianthum</i>	Griseh.	
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i>	(Spreng.) Parodi	
Poaceae	<i>Polypogon elongatus</i>	H.B. & K.	
Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	(H.B.K.) Stapf	
Poaceae	<i>Schizachyrium condensatum</i>	Nees	
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	(Poir.) Kerguélen	
Poaceae	<i>Setaria poiretiana</i>	(Schult.) Kunth	
Poaceae	<i>Setaria scandens</i>	Schrad. ex Schult.	
Poaceae	<i>Setaria vulpisetia</i>	(Lam.) Roem. & Schult.	
Poaceae	<i>Sorghastrum scaberrimum</i>	(Nees) Herter	
Poaceae	<i>Spartina alterniflora</i>	Loisel.	
Poaceae	<i>Spartina densiflora</i>	Brongn.	
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	(L.) R. Br.	
Poaceae	<i>Sporobolus pseudairoides</i>	Parodi	
Poaceae	<i>Steinchisma laxa</i>	(Sw.) Zuloaga	
Poaceae	<i>Stipa megapotamia</i>	Spreng.	
Poaceae	<i>Stipa melanosperma</i>	J. Presl.	
Poaceae	<i>Streptochaeta spicata</i>	Schrader ex Nees	
Polygalaceae	<i>Polygala aurea</i>	A. St. Hill.	
Polygalaceae	<i>Polygala lancifolia</i>	A. St.-Hil. & Moq.	
Polygalaceae	<i>Polygala laureola</i>	A. St.-Hill.	
Polygalaceae	<i>Polygala monninioides</i>	Kunth	
Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i>	L.	
Polygonaceae	<i>Homocladium platycladium</i>	(F.Müll.) L.H. Bailey	
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	H.B.K.	
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Michx.	
Polygonaceae	<i>Polygonum meissnerianum</i>	C. & S.	
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i>	Elliott	
Polygonaceae	<i>Polygonum stelligerum</i>	Cham.	
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	L.	
	<i>Campyloneurum</i>		
Polypodiaceae	<i>austrobrasillianum</i>	(Aston) de la Sota	1
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum fallax</i>	Fée	1
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum minus</i>	Fée	1
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i>	(Kaulf.) de la Sota	1
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	(b.) Presl.	1
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum repens</i>	(Aubl.) C. Presl	1
Polypodiaceae	<i>Didymochlaena truncatula</i>	(Sw.) J. Sm.	
Polypodiaceae	<i>Microgramma lindbergii</i>	(Mett.) Seta	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>	(Kaulf.) de la Sota	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Polypodiaceae	<i>Pecluma paradiseae</i>	(Langsd. Et Fisch.) Price	1
Polypodiaceae	<i>Pecluma pectinatiformis</i>	(Lindm.) M. G. Price	1
Polypodiaceae	<i>Pecluma recurvata</i>	(Kaulf.) de la Sota	1
Polypodiaceae	<i>Pecluma sicca</i>	(Lindm.) M.G.Price	1
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	(Raddi) de la Sota	1
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis lepidopteris</i>	(Langsd. & Fisch.) de la Sota	1
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i>	(Fée) de la Sota	1
Polypodiaceae	<i>Polypodium chnoophorum</i>	Kunze	1
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon catharinae</i>	(Langsd. & Fiasch.) A.R.Sm.	1
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon latipes</i>	(Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	1
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale</i>	(Sw.) A.R.Sm.	1
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	L.	
Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i>	(Jacq.) Gaertn.	
Portulacaceae	<i>Talinum patens</i>	(Jacq.) Will.	
Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Langsd. & Fisch.	
Pteridaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i>	(Swartz) Fée	
Pteridaceae	<i>Adiantopsis radiata</i>	(L.) Fée	
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i>	C. Presl.	
Pteridaceae	<i>Adiantum terminatum</i>	Miq.	
Pteridaceae	<i>Cheilanthes regularis</i>	Mett.	
Pteridaceae	<i>Doryopteris concolor</i>	(Langsd. & Fisch.) Kuhn	
Pteridaceae	<i>Doryopteris lorentzii</i>	(Hier.) Diels	
Pteridaceae	<i>Doryopteris multipartita</i>	(Fée) Sehnem	
Pteridaceae	<i>Doryopteris nobilis</i>	(T. Moore) c. Chr.	
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i>	(L.) Fee	
Pteridaceae	<i>Doryopteris sagittifolia</i>	(Raddi) J. Sm.	
Pteridaceae	<i>Doryopteris stierii</i>	Rosenst.	
Pteridaceae	<i>Histiopteris incisa</i>	(Thunb.) J. Sm.	
Pteridaceae	<i>Pteris brasiliensis</i>	Raddi	
Pteridaceae	<i>Pteris decurrens</i>	Pr.	
Pteridaceae	<i>Pteris deflexa</i>	Link.	
Pteridaceae	<i>Pteris denticulata</i>	Sw.	
Pteridaceae	<i>Pteris lechleri</i>	Mett.	
Pteridaceae	<i>Pteris splendens</i>	Klf.	
Ranunculaceae	<i>Anemone sellowii</i>	Pritzel	
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	L.	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bonariensis</i>	var januarii (Poiret) Urban	1

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Rosaceae	<i>Acaena eupatoria</i>	Cham & Schltdl.	
Rosaceae	<i>Agrimonia hirsuta</i>	Bicknell	
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	L.	
Rosaceae	<i>Rubus erythroclados</i>	Mart.	
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	Sm.	
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	Poir	
		(Cham & Schltdl.)	
Rubiaceae	<i>Borreria palustris</i>	Bacigalup & E.L.Cabral	
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	(L.) Meyer	
Rubiaceae	<i>Chioccoca alba</i>	(L.) Hitchc.	
		(Graham) Costa & Mamede	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum captatum</i>	Pers	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum condalia</i>	Nees et Mart.	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum cordifolium</i>	Wawra	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum geophiloides</i>	(Aubl.) K. Schum	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum guianense</i>	Chodat	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum hasslerianum</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	Standl.	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lymanismithii</i>	(K. Schum.) Lorence	
Rubiaceae	<i>Deppea blumenaviensis</i>	(Cham. & Schltdl.) K. Schum.	
Rubiaceae	<i>Diodia saponariifolia</i>	(Spreng.) K. Schum.	
Rubiaceae	<i>Emmeorhyza umbellata</i>	(L.) Endl. ex Griseb	
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>	(Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral	
Rubiaceae	<i>Gallianthe centranthoides</i>	(Ruiz & Pav.) DC.	
Rubiaceae	<i>Geophila macropoda</i>	(L.) I. M. Johnst.	
Rubiaceae	<i>Geophila repens</i>	Müll. Arg.	
Rubiaceae	<i>Malanea forsteronioides</i>	(Müll. Arg.) C.M. Taylor	
Rubiaceae	<i>Margaritopsis cephalantha</i>	Rich.	
Rubiaceae	<i>Psychotria racemosa</i>	Müll. Arg.	
Rubiaceae	<i>Psychotria ruellifolia</i>	Benth.	
Rubiaceae	<i>Psychotria stachyoides</i>	Müll. Arg.	
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	Gomes	
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	(Sw.) Hook.	
Schizaeaceae	<i>Actinostachys pennula</i>	(Mart.) C. Presl.	
Schizaeaceae	<i>Actinostachys subtrijuga</i>	(Vahl) Sw.	
Schizaeaceae	<i>Schizaea elegans</i>	Miers ex Sturn	
Schizaeaceae	<i>Schizaea fluminensis</i>	Baill.	
Schophulariaceae	<i>Velloziella dracocephaloides</i>	L.	
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>		

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Solanaceae	<i>Calibrachoa caesia</i>	Wijsman	
Solanaceae	<i>Calibrachoa linoides</i>	(Sendtn.) Wijsman.	
Solanaceae	<i>Calibrachoa sellowiana</i>	Wijsman	
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	Gaertn.	
Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i>	L.	
Solanaceae	<i>Salpichroa origanifolia</i>	(Lam.)Thell.	
Solanaceae	<i>Solanum aculeatissimum</i>	Jacq.	
Solanaceae	<i>Solanum affine</i>	Sendtn.	
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Mill.	
Solanaceae	<i>Solanum asterophorum</i>	Mart.	
Solanaceae	<i>Solanum atropurpureum</i>	Schrank	
Solanaceae	<i>Solanum campaniforme</i>	Roem. & Schult.	
Solanaceae	<i>Solanum capsicoides</i>	All.	
Solanaceae	<i>Solanum chacoense</i>	Bitter	
Solanaceae	<i>Solanum chenopodioides</i>	Lam.	
Solanaceae	<i>Solanum concinuum</i>	Sendtn.	
Solanaceae	<i>Solanum corymbiflorum</i>	(Sendtn.) Bohs	
Solanaceae	<i>Solanum diploconos</i>	(Mart.) Vell.	
Solanaceae	<i>Solanum enantiophyllum</i>	Bitter	
Solanaceae	<i>Solanum gnaphalocarpum</i>	Vell.	
Solanaceae	<i>Solanum insidiosum</i>	Mart.	
Solanaceae	<i>Solanum megalochiton</i>	Sendtn.	
Solanaceae	<i>Solanum pseudocapsicum</i>	L.	
Solanaceae	<i>Solanum reflexum</i>	Schrank	
Solanaceae	<i>Solanum sisymbirifolium</i>	Lam.	
Solanaceae	<i>Solanum trachytrichium</i>	Bitter	
Solanaceae	<i>Solanum vaillantii</i>	Dunal	
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i>	Dunal	
Solanaceae	<i>Solanum wacketii</i>	Witasek	
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	(Gaudichang.) Ching	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris araucariensis</i>	Ponce	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris dentata</i>	(Forssk.) E.St. John	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris hispidula</i>	(Decne.) C. F. Reed.	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris interrupta</i>	(Willd.) Iwatsuki	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris longifolia</i>	(Desv.) R. M. Tryon	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris maxoniana</i>	A. R. Sm.	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris mosenii</i>	(C. Chr.) C.F. Reed (Humb. & Bonpl.)	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris oligocarpa</i>	Ching.	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris opposita</i>	(Vahl) Ching	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris raddi</i>	(Rosenst.) C. F. Reed	

Familia	Espécie	Autores	Epifitas*
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris reticulata</i>	(L.) Proctor	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris riograndensis</i>	(Lindm.) C. F. Reed	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris scabra</i>	(Presl.) Lellinger	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris serrata</i>	(Calv.) Alston	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris tamandarei</i>	(Rosenst.) Ponce	
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>	Sw.	
Urticaceae	<i>Pilea cardierei</i>	Gagnep. & Guill.	
Urticaceae	<i>Pilea hilariana</i>	Wedd.	
Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i>	(L.) Lielm.	
Urticaceae	<i>Pilea pubescens</i>	Liebm.	
Urticaceae	<i>Pilea rhizobola</i>	Miq.	
Urticaceae	<i>Pilea strogramma</i>	Miq.	
Urticaceae	<i>Urtica urens</i>	L.	
Valerianaceae	<i>Valeriana salicariifolia</i>	Vahl	
Valerianaceae	<i>Valeriana scandens</i>	L.	
Valerianaceae	<i>Valeriana ulei</i>	Grabn.	
Verbenaceae	<i>Glandularia aristigera</i>	(S. Moore) Tronc.	
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i>	Lindl.	
Verbenaceae	<i>Lantana montevidensis</i>	(Spreng.) Birq.	
Verbenaceae	<i>Lantana undulata</i>	Schranke	
Verbenaceae	<i>Lippia brasiliensis</i>	(Link) T.R.S. Silva	
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	(Rich.) Vahl	
Verbenaceae	<i>Verbena bonariensis</i>	L.	
Verbenaceae	<i>Verbena montevidensis</i>	Spreng.	
Verbenaceae	<i>Verbena rigida</i>	Spreng.	
Violaceae	<i>Hybanthus brevicaulis</i>	(Mart.) Taub.	
Violaceae	<i>Hybanthus communis</i>	(A. St.-Hil.) Taub.	
Violaceae	<i>Hybanthus parviflorus</i>	(Mut.) Baillon	
Violaceae	<i>Viola cerasifolia</i>	A.St.-Hil.	
Xyridaceae	<i>Xyris jupicai</i>	L. C. Rich.	
Xyridaceae	<i>Xyris laxifolia</i>	Mart.	
Zingiberaceae	<i>Alpinia zerumbet</i>	(Pers.) Burtt. & R.M.Smith	
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	J.König	
Zingiberaceae	<i>Renealmia petasites</i>	Gagnep.	

Anexo 2: Lista das espécies de sub-bosque presentes em ao menos quatro localidades e com riqueza mínima de 10 espécies por localidade, que compõem a matriz-parcial, além das classificadas como ruderais.

Famílias	Espécies	Autores	Ruderal
Acanthaceae	<i>Aphelandra longiflora</i>	Lindl.	
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i>	Lindl.	
Acanthaceae	<i>Ruellia elegans</i>	Poir	
Acanthaceae	<i>Ruellia jussieuoides</i>	Schltld. & Cham.	
Amaranthaceae	<i>Chamissoa acuminata</i>	Mart.	
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	H. & B. ex Willd.	1
Amaryllidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	L.	1
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>	(L.) Sw.	1
Apiaceae	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	Cham. & Schlecht	1
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	L.	1
Araceae	<i>Anthurium scandens</i>	(Augl.) Engl.	
Araceae	<i>Asterostigma lividum</i>	(Lodd.) Engl.	
Araceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	(L.) Pruski	
Aspleniaceae	<i>Asplenium claussenii</i>	Hieron.	
Aspleniaceae	<i>Asplenium harpeodes</i>	Kunze	
Aspleniaceae	<i>Asplenium sellowianum</i>	C. Presl.	
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	L.	1
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i>	Spreng.	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	L.	1
Asteraceae	<i>Calyptocarpus biaristatus</i>	(DC.) H. Rob.	
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	(L.) Polak	1
Asteraceae	<i>Chromolaena maximilianii</i>	(DC.) R.M. King & H. Rob.	
Asteraceae	<i>Cotula verbesina</i>	L.	
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	Kunth	1
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	DC.	1
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i>	(Link ex Spreng.) DC.	1
Asteraceae	<i>Podocoma notobelidiastrum</i>	(Griseb.) Nesom	
Asteraceae	<i>Podocoma rivularis</i>	(Gardner) Nesom	
Balsamniaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Hook.f	1
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>	Willd.	1
Blechnaceae	<i>Blechnum binervatum</i>	(Desv.) R.M. Tryon & Stolze	
Blechnaceae	<i>Blechnum brasiliense</i>	Desv.	
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>	L.	

Famílias	Espécies	Autores	Ruderal
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Rich.	
Boraginaceae	<i>Tournefortia paniculata</i>	Cham.	
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichanta</i>	Lem.	
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i>	(Klotzsch) L.B. Smith	
Bromeliaceae	<i>Ananas bracteatus</i>	(Lindl.) Schult.	
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i>	Bertol.	
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocenti</i>	Lemaire	
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i>	Wawra	
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i>	Gaud.	
Buddlejaceae	<i>Buddleja stachyoides</i>	Cham. & Schltld.	1
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	L.	1
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	(L.) Willd.	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	L.	1
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i>	Vahl	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i>	(Aubl.) Standl.	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i>	J.C. Mikan	
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i>	Vell.	
Commelinaceae	<i>Tripogandra diuretica</i>	(Mart.) Handlos	1
Costaceae	<i>Costus spiralis</i>	(Jacq.) Roscoe	
Cyperaceae	<i>Carex brasiliensis</i>	A. St. Hil.	
Cyperaceae	<i>Carex sellowiana</i>	Schlecht.	
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	(Willd.) Endl.	
Cyperaceae	<i>Hypolytrum schraderianum</i>	Nees	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys stricta</i>	Kunth.	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	(L.) Britt.	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Scleria latifolia</i>	Sw.	
Cyperaceae	<i>Scleria panicoides</i>	Kunth	
Cyperaceae	<i>Scleria secans</i>	(L.) Urb.	
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i>	(Forst.) Ching.	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha gracilis</i>	Müll. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Croton lundianus</i>	(Diedr.) Mull. Arg.	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	(L.) Small	1
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	L.	1
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	(L.) Moench	
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	(Sw.) DC.	
Fabaceae	<i>Desmodium affine</i>	Schlecht.	1
Heliconiaceae	<i>Heliconia angusta</i>	Vell.	

Famílias	Espécies	Autores	Ruderal
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes cristatum</i>	Kaulf.	
Iridaceae	<i>Neomarica candida</i>	(Hassl.) Sprague	
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i>	(Rich.) Briq.	1
		(Spreng.) Link & Otto ex Benth.	
Lamiaceae	<i>Ocimum carnosum</i>		
Lamiaceae	<i>Peltodon radicans</i>	L.	
Lamiaceae	<i>Salvia melissiflora</i>	Benth.	
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea quadrangularis</i>	Raddi	
Malvaceae	<i>Pavonia communis</i>	St . Hill	
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i>	St. Hill.	
Malvaceae	<i>Sida planicaulis</i>	Cav.	
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	L.	1
Marantaceae	<i>Maranta divaricata</i>	Roscoe	
Melastomataceae	<i>Bertolonia mosenii</i>	Cogn.	
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D. Don	
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i>	(Cham.) Cogn.	
Melastomataceae	<i>Leandra xanthocoma</i>	(Naudin) Cogn.	
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>	L.	
Orchidaceae	<i>Cyclopogon elatus</i>	(Sw.) Schlecht.	
Orchidaceae	<i>Mesadenella cuspidata</i>	(Lindl.) Garay	
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	(Lindl.) Lindl.	
Orchidaceae	<i>Prescottia stachyodes</i>	Lindl.	
Orchidaceae	<i>Psilochilus modestus</i>	Barb. Rodr.	
Orchidaceae	<i>Stigmatosema polyaden</i>	(Vell.) Garay	
Oxalidaceae	<i>Oxalis linarantha</i>	A. Lourteig	
Phytollacaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Linn.	1
Piperaceae	<i>Peperomia caulibarbis</i>	Miq.	
Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i>	(Sw.) A. Dietr.	
Piperaceae	<i>Peperomia pereskiaefolia</i>	(Jacq.) H. B. K.	
Piperaceae	<i>Peperomia urocarpa</i>	Fisch et. Mey.	
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	L.	
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	L.	
Piperaceae	<i>Piper mikanianum</i>	(Kunth) Steud.	
Piperaceae	<i>Piper vicosanum</i>	Yuncker	
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Lam.	1
		(Sw.) Zuloaga & Soderstr.	
Poaceae	<i>Homolepis glutinosa</i>		
		(Sw.) Munro ex Bentham	
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens</i>		

Famílias	Espécies	Autores	Ruderal
Poaceae	<i>Olyra humilis</i>	Nees	
Poaceae	<i>Olyra micrantha</i>	H.B.K.	
Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i>	(L.) P.Beauv.	
Poaceae	<i>Panicum pilosum</i>	Sw.	
		(Trin.) Zuloaga & Morrone	
Poaceae	<i>Paradiophyllochloa ovulifera</i>	Aubl.	
Poaceae	<i>Pharus lappulaceus</i>	(H.B.K.) Stapf	1
Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	A. St.-Hil. & Moq.	
Polygalaceae	<i>Polygala lancifolia</i>	A. St.-Hill.	
Polygalaceae	<i>Polygala laureola</i>	L.	
Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i>	H.B.K.	
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	(Kaulf.) de la Sota	
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i>	(Langsd. & Fiasch.) A.R.Sm.	
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon catharinae</i>	(Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon latipes</i>	(Jacq.) Will.	1
Portulacaceae	<i>Talinum patens</i>	C. Presl.	1
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i>	(Fée) Sehnem	
Pteridaceae	<i>Doryopteris multipartita</i>	(L.) Fee	
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i>	Link.	
Pteridaceae	<i>Pteris deflexa</i>	Sw.	
Pteridaceae	<i>Pteris denticulata</i>	Sm.	1
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	Poir	
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	(Cham & Schltdl.) Bacigalup & E.L.Cabral	
Rubiaceae	<i>Borreria palustris</i>	(L.) Meyer	1
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Pers	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum condalia</i>	Nees et Mart.	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum cordifolium</i>	(Aubl.) K. Schum	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum guianense</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	(L.) Endl. ex Griseb	1
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>	(L.) I. M. Johnst.	
Rubiaceae	<i>Geophila repens</i>	Benth.	
Rubiaceae	<i>Psychotria stachyoides</i>	Müll. Arg.	
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	Jacq.	
Solanaceae	<i>Solanum aculeatissimum</i>	Mill.	1
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Hook.	
Solanaceae	<i>Spathicarpa hastifolia</i>	(Forssk.) E.St. John	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris dentata</i>		

Famílias	Espécies	Autores	Ruderal
Urticaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Jacq.	1
Valerianaceae	<i>Valeriana scandens</i>	L.	
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i>	Lindl.	
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	(Rich.) Vahl	1

Capítulo 2

Análise florística e estrutural da comunidade de sub-bosque em quatro trechos de floresta com araucária no estado de São Paulo, Brasil

Resumo

No intuito de contribuir para o conhecimento ecológico e fitogeográfico da Floresta Ombrófila Mista, especialmente nas áreas disjuntas e periféricas de sua distribuição, este capítulo apresenta e analisa a composição florística e a estrutura do componente residente do sub-bosque de quatro áreas florestais com araucária no estado de São Paulo, com diferentes localizações geográficas, vegetações de entorno e características de conservação e manejo das áreas: Barra do Chapéu (BC) e Itaberá (IT), mais próximas à floresta estacional semidecidual, estão situadas no limite setentrional da área *core* de Floresta Ombrófila Mista sugerida por estudos com a flora arbórea da Floresta Atlântica s.l.; e Bananal (BA) e Campos do Jordão (CJ), próximas à floresta ombrófila densa, que estão fora desta área *core*. São abordados dois conjuntos de questões: 1) quantas e quais espécies ocorrem em cada área, sob quais formas de vida e valores de importância (VI)? É possível relacionar aspectos referentes às espécies ruderais ou formas de vida no sub-bosque com o histórico de conservação e manejo da área? 2) Quão similares são as quatro áreas entre si? Existem características comuns às quatro áreas que sejam reconhecíveis como um padrão florístico-estrutural de sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista? Quais fatores ecológicos ou geográficos podem explicar as características florísticas ou estruturais observadas nestas áreas? Através de dois projetos que investigam florestas com araucária no estado de São Paulo, 50 parcelas de 10 x 20 m (1 ha) foram alocadas em cada uma das quatro áreas para o estudo do componente arbóreo, exceto em Bananal (43 parcelas, 0,86 ha), por limitação de área. Dentro de cada parcela, cinco subparcelas de 1 x 1 m foram alocadas para o presente estudo sobre o sub-bosque. A menor riqueza de espécies de sub-bosque foi observada em Itaberá (47 espécies), área que havia apresentado a maior riqueza de espécies arbóreas (137) em estudo anterior. Riquezas maiores e semelhantes ocorreram em BC (95), CJ (104) e BA (107) (=124,4/ha). A maior contribuição do sub-bosque para a riqueza total foi em Campos do Jordão (64%). A presença de ervas e arbustos foi marcante em todas as localidades, mas a riqueza e o VI de trepadeiras foram superiores em Itaberá. As quatro localidades apresentaram-se como blocos florísticos distintos com baixa similaridade florística, e também com distintas

proporções de formas de vida. As localidades BC e IT apresentaram maior heterogeneidade entre as parcelas de cada área, o que pode estar relacionada com a caducifolia de muitas árvores do dossel destas duas florestas, gerando condições diferenciadas de luz em seu interior. A fragmentação, a vegetação do entorno, a localização topográfica e a quantidade de água disponível ao longo do ano mostraram-se como as influências mais prováveis na composição e na estrutura do sub-bosque dos trechos estudados.

Palavras-chave: estrato herbáceo-arbustivo, comunidade vegetal, fitossociologia, espécie nova, Floresta Ombrófila Mista, Mata Atlântica.

Abstract

Aiming to contribute to the ecological and phytogeographical knowledge of Araucaria forest, especially in peripheral and disjunct distribution areas, this chapter presents and analyzes the floristic composition and structure of the understory of four Araucaria forest areas in the Sao Paulo state, with different geographical locations, surrounding vegetation and conservation and management characteristics: Barra do Chapéu (BC) and Itaberá (IT), closest to semideciduous forests, are located on the northern boundary of the *core* area of Araucaria forest, as suggested by studies of the tree flora of the Atlantic Forest s.l., and Bananal (BA) and Campos do Jordão (CJ), close to rain forests, which are outside this *core* area. This chapter deals with two sets of questions: 1) how many and which species occur, in which life forms and values of importance (VI)? Is it possible to relate features regarding weed species or life forms in the understory with the history of conservation and management of the area? 2) How similar are the four areas to each other? Are there characteristics common to the four areas that are identifiable as a floristic-structural pattern of Araucaria forest understory? What ecological or geographical factors may explain the floristic and structural features observed in these areas? Through two projects that investigate forests with Araucaria in São Paulo state, 50 plots of 10 x 20 m (1 ha) were allocated in each of the four areas to the study of the tree component, except in Bananal (43 plots, 0.86 ha), due to limited area. Within each plot, five subplots of 1 x 1 m were allocated for the present study about the understory. The lower species richness of understory vegetation was observed in Itaberá (47 species), an area that had presented the highest tree species richness (137) in a previous study. Greater and more similar species richness occurred in BC (95), CJ (104) and BA (107) (=

124.4 / ha). The major contribution of the understory to the total richness was in Campos do Jordão (64%). The presence of herbs and shrubs was evident in all locations, but the vine species richness and VI were higher in Itaberá. The four locations appeared as distinct floristic blocks with low floristic similarity, and also with different proportions of life forms. The locations IT and BC showed greater heterogeneity among plots in each area, which may be related to the shedding of many canopy trees of these two forests, generating different conditions of light inside. We found no evidence that relates the proportion of weed species with the apparent degree of conservation of the areas. Fragmentation, the surrounding vegetation, topographic location and quantity of water available throughout the year are the most likely influences to the composition and structure of the understory of the studied areas.

Key-words: herb-shrub layer, plant community, phytosociology, new species, Mixed Ombrophilous Forest, Atlantic Forest.

Introdução

A Floresta Ombrófila Mista consiste numa formação de ambientes úmidos cuja flora é composta tanto por espécies de ambientes tropicais quanto de regiões temperadas, tais como as espécies de *Araucaria*, *Azara*, *Escallonia*, *Fuchsia*, *Griselinia* e *Podocarpus* (Veloso *et al.* 1991, Leite 2000), todas típicas de regiões úmidas e frias (Leite 2000). Esta formação recebe, comumente, a designação popular de floresta com araucária por abrigar uma conífera de ocorrência subtropical no hemisfério sul do continente americano: a araucária ou o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) (Sanquetta & Mattei 2006).

A principal área de distribuição das florestas com araucária é a região sul do Brasil, com inclusões ao longo dos complexos rochosos da região sudeste (Leite 2000). Há registros históricos de formações naturais com araucária em Pinheiros, bairro da zona oeste de São Paulo, e entre Itú e a Serra de Botucatu, no interior paulista (Franco & Drummond 2005). Os fragmentos disjuntos desta fisionomia no sudeste do país indicam uma distribuição maior no passado, cobrindo áreas ao longo de rios e montanhas (acima de 800 msm), sempre no reverso da Serra do Mar onde os índices pluviométricos são menores (Silva & Passos 2010) do que na face oceânica. Dada a regressão desta fisionomia sob o clima atual, os remanescentes encontrados hoje na Serra da Mantiqueira constituem-se em relevantes relictos (Ab'Saber 1977). As florestas com araucária, importantes

refúgios atuais de espécies resistentes ao frio, estão sujeitas a graves consequências no cenário de aquecimento global.

Análises das relações florísticas das espécies arbóreas realizadas por Furlaneti (2011) sugerem que o limite setentrional da área *core* da Floresta Ombrófila Mista situa-se em torno do paralelo 24° S, no sul do estado de São Paulo. Corroborando estudos prévios realizados por Souza (2008) e Bertoncello *et al.* (2011), Furlaneti (2011) também evidenciou que em latitudes menores, esta formação tende a apresentar similaridade florística maior com as formações próximas como a Floresta Ombrófila Densa na encosta atlântica e a Floresta Estacional Semidecidual nas áreas mais interioranas do sudeste brasileiro.

Os dados do capítulo 1 desta dissertação sugerem a existência de uma provável área *core* de distribuição das espécies de sub-bosque da floresta com araucária entre o Paraná e Santa Catarina. Reforçando as análises de Furlaneti (2011), observamos que tanto o estado de São Paulo como o Rio Grande do Sul compreenderiam, nesta perspectiva, áreas periféricas desta formação.

Presumindo que as características florísticas ecotonais da Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo se devam pelo menos em parte às temperaturas geralmente maiores (ver capítulo 1 desta dissertação) nas latitudes menores, estas mesmas características podem representar o que acontecerá com esta formação em latitudes e altitudes maiores em caso de aquecimento climático. Assim, as informações florísticas e estruturais da Floresta Ombrófila Mista, especialmente nas áreas periféricas de transição ecológica, podem conter um valor preditivo importante para práticas de monitoramento ambiental.

A ocorrência natural desta fisionomia, principalmente na região sudeste do Brasil, nem sempre é clara devido à influência antrópica na disseminação do pinhão, a semente da *Araucaria angustifolia*, assim como ao seu comportamento de planta pioneira (Klein 1960), “contaminando” fisionomias florestais vizinhas em áreas de clareiras maiores ou até mesmo os campos naturais. Por outro lado, sua caracterização também tem sido dificultada pela degradação decorrente da pecuária nos campos circunvizinhos, derrubada da própria araucária ou da extração seletiva de outras espécies. Os efeitos destas práticas na composição florística de remanescentes das florestas com araucária ainda não estão descritos.

O próprio conhecimento da composição florística e da estrutura do sub-bosque das florestas com araucária, assim como de outras fisionomias que compõem a Floresta Atlântica *s.l.*, ainda é

limitado. Segundo Gentry (1990, 1992), cerca de 75% da riqueza de espécies vasculares em florestas úmidas é composta por ervas, subarbustos, arbustos, trepadeiras, árvores de pequeno porte e epífitas. Ou seja, parte importante da história natural destas florestas é explicada por estas formas de vida. Entretanto, a maioria dos dados publicados até o momento sobre a composição florística, estrutura e dinâmica das florestas brasileiras restringe-se ao estrato arbóreo e, por conseguinte, as informações até hoje conhecidas sobre os aspectos fitogeográficos da Floresta Atlântica são restritas às análises com banco de dados do componente arbóreo (*e.g.* Souza 2008; Meireles 2009, Yamamoto 2009, Bertoncello *et al.* 2011, Furlaneti 2011).

Assim, há uma grande lacuna no conhecimento da composição e estrutura do sub-bosque destas florestas, o qual pode conter espécies de ervas, arbustos e trepadeiras mais sensíveis aos fatores ambientais (Laska 1997, Müller & Waechter 2001) do que as árvores.

De acordo com Gilliam *et al.* (1994), as espécies presentes no sub-bosque podem ser divididas em dois componentes que competem pelo mesmo recurso nas fases iniciais de desenvolvimento: as residentes e as transientes. As espécies residentes passam toda a sua existência subordinadas às condições de dossel. Já as espécies transientes, incluindo as que não se tornarão emergentes, só estão provisoriamente enquanto jovens no estrato herbáceo-subarbusivo.

No caso particular da Floresta Ombrófila Mista, poucos estudos fitossociológicos foram realizados com enfoque no sub-bosque residente, tais como o trabalho que Cestaro *et al.* (1986) conduziram na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda-RS, cujo objetivo foi avaliar a estrutura do estrato herbáceo desta fisionomia; ou o de Rigon *et al.* (2011) que descreveram a estrutura fitossociológica de um “dossel” herbáceo em floresta com araucária no município de Guarapuava-PR. No presente capítulo, apresentamos os primeiros resultados sobre composição e estrutura de sub-bosque de floresta com araucária no sudeste do país.

Este capítulo tem por objetivos apresentar e analisar detalhadamente a composição florística e a estrutura do sub-bosque de quatro fragmentos de floresta com araucária no estado de São Paulo, com diferentes localizações geográficas, vegetações de entorno e características de conservação e manejo das áreas. Dois dos trechos estudados situam-se no limite setentrional da área *core* da Floresta Ombrófila Mista (segundo Furlaneti 2011), em altitudes relativamente menores e em latitudes próximas a 24° S: Itaberá (705 m.s.m, adjacente à Floresta Estacional Semidecidual) e Barra do Chapéu (803 m.s.m, regeneração natural de Floresta Ombrófila Mista há cerca de 120

anos). Os outros dois trechos situam-se em altitudes maiores e em latitudes próximas a 22° S: Campos do Jordão (1500 m.s.m, Floresta Ombrófila Mista ‘natural’) e Bananal (1011 m.s.m., reflorestamento de araucária há cerca de 50 anos, adjacente à Floresta Ombrófila Densa). Estes trechos florestais foram escolhidos para o presente estudo porque o componente arbóreo dos mesmos já foi submetido a estudos de mesma natureza (nas mesmas parcelas): os trechos de Campos do Jordão e Barra do Chapéu por Souza (2008) e os de Bananal e Itaberá por Ribeiro (2011). Reunindo os dados destes estudos com os que são apresentados no presente capítulo, será possível compor informações sobre toda a comunidade vegetal destas áreas.

Os dados dos inventários florísticos e fitossociológicos do sub-bosque residente de cada uma das quatro áreas são analisados individualmente e mediante comparações entre elas e também com os resultados obtidos por Souza (2008) e por Ribeiro (2011) para as espécies arbóreas. Estas análises são norteadas pelas seguintes questões:

- (a) Dentro de cada trecho estudado, quantas e quais espécies ocorrem? Qual é a contribuição relativa de cada forma de vida para a riqueza de espécies? Como se distribuem os valores de importância dos táxons e das formas de vida que compõem o sub-bosque residente? Existem características florísticas gerais ou relativas a espécies ruderais, ou ainda de proporção de formas de vida no sub-bosque residente que possam ser relacionadas ao grau estimado de conservação de cada área?
- (b) Existem características comuns às quatro áreas que sejam reconhecíveis como um padrão florístico-estrutural de sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista? Quais fatores ecológicos (influência da vegetação mais próxima, histórico de reflorestamento, estágio de regeneração, fragmentação ou forma do fragmento florestal) ou geográficos (latitude, altitude, distância do mar, características topográficas ou formação geomorfológica) que podem explicar as características florísticas ou estruturais observadas nestas áreas?

Material e Métodos

Áreas de estudo

O estudo foi desenvolvido em quatro locais que, conforme indicado pelo inventário florestal da vegetação nativa do estado de São Paulo (Kronka *et al.* 2005), compreendem florestas com araucária (Figura 1). Três destes locais se encontram em Unidades de Conservação e um deles está

dentro de uma área particular. O Anexo 1 deste capítulo traz fotos das quatro áreas visitadas. As características de cada uma estão descritas abaixo (ver síntese na Tabela 1 da Introdução Geral, página 21 desta dissertação).

Parque Estadual de Campos do Jordão

O município de Campos do Jordão localiza-se na região nordeste do estado de São Paulo, na Serra da Mantiqueira. Segundo Seibert *et al.* (1975), o clima é do tipo temperado úmido *sensu* Köppen (Cfb), sem estação seca e com verão ameno, com variação pluviométrica considerável, de 1500 até 1800 mm/ano, a depender da ação das chuvas orográficas. O período chuvoso estende-se de outubro a março, seguido de um período (julho e agosto) de menor pluviosidade, tendendo a apresentar chuvas de menor intensidade e típicos de regiões montanhosas, como garoa e cerração. Os aspectos climáticos que caracterizam e diferenciam a região são as grandes amplitudes entre temperaturas máximas e mínimas, tanto anuais como diárias, e a incidência de geadas anuais de intensidade moderada a forte (Modenesi 1988). As temperaturas mais baixas são observadas de maio a agosto, com médias entre 15°C e 16,7°C. As temperaturas máximas mensais são observadas de janeiro a março, com médias ao redor de 23°C. A temperatura média anual é de 17,2°C. No entanto, temperatura média mensal de 9,5°C e mínima absoluta de -4,4°C já foram registradas no inverno (Seibert *et al.* 1975).

A área de estudo está localizada no interior do Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ), ao longo da Trilha da Cachoeira, na bacia do córrego da Galharada (45°27'52''W e 22°41'30''S), em altitude aproximada de 1500 msm. Nessa região, os trechos nativos de floresta com araucária estão restritos aos fundos de vale, sendo os interflúvios ocupados por campos naturais. O solo da área de estudo foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura argilosa por Barreta (2007).

Estação Ecológica de Bananal

O município de Bananal localiza-se na região leste do estado de São Paulo, na Serra da Macaca, complexo da Bocaina, entre os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. O clima é do tipo temperado úmido *sensu* Köppen (Cfb), sem estação seca e com verão ameno (Seibert *et al.* 1975), com variação pluviométrica considerável, de 1350 até 1600 mm/ano, devido principalmente à ação

das chuvas orográficas (Seibert *et al.* 1975). O período chuvoso estende-se de outubro a março, seguido de um período de menor pluviosidade, entre julho e agosto, mas com umidade presente na forma de garoas e cerrações. O mês mais quente (janeiro) possui temperatura média de 33°C, com valores absolutos de até 38°C e a temperatura média mensal mais baixa situa-se em torno de 18°C, com mínimas absolutas de 0 a 4°C nos meses de junho a agosto. A temperatura média anual é de 22°C. O solo regional é denominado Argissolo distrófico álico vermelho-amarelo (Prado 2000).

A área de estudo está localizada no interior da Estação Ecológica de Bananal (E.Ec.B.), próximo à sede (22°45'34''S e 44°18'53''W), a 1.011 msm, em trecho que, segundo os moradores locais, trata-se de um reflorestamento de ao menos 50 anos. Segundo relatos destes moradores, não são conhecidos trechos naturais de florestas com araucária na Serra da Bocaina. Entretanto, Brade (1951) cita a presença de florestas com araucária ao longo da Serra da Bocaina. A este fato se soma o registro no campo de um indivíduo arbóreo de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), típico de floresta com araucária, encontrado na beira de uma estrada de terra próximo à sede da E.Ec.B. O entorno da área estudada é constituído de Floresta Ombrófila Densa em bom estado de conservação segundo estudos preliminares realizados por Castro (2001) sobre o componente arbóreo.

Estação Ecológica de Itaberá

O município de Itaberá está localizado na Depressão Periférica do estado de São Paulo, na bacia do Alto Paranapanema. O terreno predominante é suavemente ondulado. O clima também é do tipo temperado úmido *sensu* Köppen (Cfb), sem estação seca e com verão brando (Novais *et al.* 2009). A precipitação média anual varia em torno de 1.400 mm, com maior precipitação nos meses de dezembro a fevereiro (até 210 mm) e menor entre os meses de junho a setembro (mínimo de 40 mm), sem déficit hídrico no solo. O período mais quente ocorre de dezembro a março e possui temperatura média de 23,3°C, com máxima de até 32°C; as temperaturas médias mais baixas variam em torno de 15,6 a 16,7°C entre junho e julho, com mínimas absolutas de 4°C. A temperatura média anual é de 20,5°C (Souza 2008). O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico por Prado (2000).

A área de estudo está localizada no interior da Estação Ecológica de Itaberá (23°50'55''S e 49°08'27''W), em altitude aproximada de 705 msm. Esta unidade de conservação compreende um

importante fragmento florestal no sul do estado de São Paulo, com características de ecótono entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista.

Propriedade particular em Barra do Chapéu

O município de Barra do Chapéu localiza-se na região do Alto Ribeira, no reverso da Serra de Paranapiacaba. Constitui local montanhoso com topos nivelados em torno de 900 msm. O clima regional novamente é do tipo temperado úmido *sensu* Köppen (Cfb), sem estação seca e com verão brando. A precipitação média anual é de 1.400 mm, com precipitação mensal variável de 47 mm no mês de julho a 184 mm em janeiro, segundo dados da estação meteorológica do vizinho município de Apiaí, sendo os meses de junho a agosto os mais secos. O período mais quente do ano abrange os meses de dezembro a fevereiro com temperatura média de 22°C e máxima de até 30°C. Já as temperaturas mais baixas são observadas entre os meses de junho e agosto, com médias entre 15°C e 16,7°C e mínimas absolutas de 3°C. A temperatura média anual é de 20,8°C (Sentelhas *et al.* 1999). O solo na região estudada foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Prado 2000).

A área de estudo está localizada na propriedade particular da Sra. Pedrina Demétrio Conceição (24°28'19''S e 49°01'48''W), com altitude aproximada de 803 msm. O local apresenta remanescente de Floresta Ombrófila Mista em regeneração natural há pelo menos 120 anos, segundo informações da proprietária.

Coleta dos dados

Seguindo as descrições clássicas de Richards (1996), foram incluídas as plantas que completam o ciclo de vida no sub-bosque e que possuem os seguintes hábitos: bambusóides (planta com a presença de colmo, além de nós e entrenós bem definidos e gemas de crescimento ao nível do solo), ervas (planta não lenhosa e terrestre), trepadeiras (incluindo plantas enraizadas no solo e com capacidade de se apoiar em outras) que podem ser herbáceas (vinhas) ou lenhosas (lianas), subarbustos (planta pequena, de base lenhosa e ramificada, mas com ramos herbáceos), arbustos (planta lenhosa ramificada desde a base), árvores de pequeno porte (planta lenhosa com tronco definido e que atinge a maturidade reprodutiva no sub-bosque, com diâmetro à altura do peito inferior a 5 cm) e parasitas (plantas reconhecidamente dependentes de recursos do hospedeiro, que foram incluídas na amostra devido a troncos em decomposição na superfície da floresta).

Convém ressaltar que as trepadeiras podem ser residentes ou transientes dependendo do alcance em altura na floresta, isto é, de completarem ou não o ciclo de vida abaixo do dossel, ou da necessidade de alcançá-lo para se tornarem reprodutivas. Devido à dificuldade de se distinguir entre estes comportamentos ecológicos para esta forma de vida, optamos pela inclusão de ambos os grupos de trepadeiras para as descrições florísticas e fitossociológicas.

Não incluímos na amostragem as espécies epífitas. No entanto, registramos como terrícolas elementos tipicamente classificados como tal (Waechter 2009). Como exemplo, citamos espécies do gênero *Asplenium* e *Peperomia*. Entendemos que as espécies registradas neste estudo são epífitas facultativas e que a sua ocorrência no “chão” da floresta pode estar relacionada à queda seguida da decomposição de parte do seu forófito ou até mesmo uma condição própria que permitiu sua instalação no substrato florestal.

Os indivíduos jovens de árvores dos estratos superiores (com $DAP \geq 5$ cm) foram excluídos da análise por não completarem o ciclo de vida no sub-bosque (espécies transientes). Por este motivo, o universo de estudo é referido como “comunidade residente de sub-bosque”.

Para a coleta de dados, usamos como referência as parcelas instaladas por Souza (2008) em Campos do Jordão e Barra do Chapéu, e por Ribeiro (2011) em Bananal e Itaberá (consultar a Figura 8 para a visualização dos croquis das parcelas), além de coletas de ramos férteis realizadas no entorno da área de amostragem e nas caminhadas esparsas ao longo dos remanescentes para incrementar o conhecimento florístico, ajudar na identificação de indivíduos estéreis dentro das áreas de amostragem, e para contribuir para uma noção de suficiência amostral do estudo fitossociológico. Para amostrar o componente arbóreo em cada trecho florestal, Souza (2008) e Ribeiro (2011) alocaram 50 parcelas contíguas de 10 x 20 m, totalizando 1 ha, exceto em Bananal que comportou a alocação de apenas 43 parcelas (0,86 ha). No interior de cada uma destas parcelas de 10 x 20 m, foram sorteadas cinco subparcelas de 1 x 1 m, de forma a amostrar 5 m² (unidade amostral) da comunidade residente de sub-bosque em cada parcela (total de 250 subparcelas em Campos do Jordão, Barra do Chapéu e Itaberá e 215 subparcelas em Bananal) (Figura 2). Os pontos para delimitação das subparcelas foram gerados mediante sorteio do vértice inferior esquerdo da parcela, com base em pontos aleatórios, usando as laterais das parcelas de 10 x 20 m como eixos cartesianos.

Todas as plantas enraizadas dentro da subparcela foram amostradas. Para as ervas, bambusóides, parasitas e trepadeiras, anotamos os valores de cobertura, a espécie (quando conhecida) e informações auxiliares para a identificação taxonômica. De subarbustos, arbustos e árvores de pequeno porte, computamos o número de indivíduos lenhosos com altura superior a 30 cm e perímetro à altura do peito (PAP) inferior a 15 cm; anotamos a espécie (quando conhecida) e as informações auxiliares para a identificação ou confirmação da identidade taxonômica do indivíduo.

Para estimar a cobertura de ervas e trepadeiras, utilizamos a escala de Braun-Blanquet com valores de 0 a 5 (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). A cobertura vegetal total do solo da subparcela foi obtida pela soma da cobertura de todas as espécies presentes no seu interior, somados os valores da escala de Braun-Blanquet para cada espécie.

O material botânico coletado nas subparcelas foi prensado, desidratado e levado para a Seção de Ecologia Florestal do Instituto Florestal de São Paulo, sede de um dos projetos que instalou as parcelas nas áreas de estudo e que financiou a coleta de dados do presente estudo. Nesta seção, os materiais foram morfotipadas e identificados com base na bibliografia pertinente, comparação com exsicatas depositadas no herbário SPSF ou consulta aos especialistas (ver Tabela 1 com os nomes dos especialistas que contribuíram para a identificação e/ou confirmação do material registrado). O material fértil foi depositado no mesmo herbário e as duplicatas disponíveis serão depositadas no herbário UEC.

Análise dos dados

Elaboramos uma lista de espécies ordenada por grupo taxonômico (família e espécie) segundo o APG II (APG 2003), hábito e indicação de *status* de ameaça ou planta ruderal para cada espécie presente na área. O *status* de ameaça foi obtido por meio da consulta às listas de espécies ameaçadas no estado de São Paulo (SMA 2004) e no Brasil (IBAMA 2008). Foi considerada como planta ruderal aquela que é favorecida pela alteração do ambiente com a presença humana (Rizzini 1997). Essas espécies foram identificadas pela comparação da listagem florística das áreas de estudo com Leitão-Filho *et al.* (1972), Gavilanes & D'Angieri-Filho (1991), Lorenzi (2000) e Carneiro & Irgang (2005).

Para comparar a riqueza de espécies das áreas, construímos curvas de rarefação pelo número de registros para cada unidade amostral pela riqueza. Para tanto, foi utilizado o programa ECOSIM (Gotelli & Entsminger 2004).

Usamos os parâmetros fitossociológicos de densidade e frequência, conforme descritos para o método de parcelas por Martins (1991). Para as ervas, trepadeiras e bambusóides, obtiveram-se os dados de frequência e cobertura. Para os subarbustos e arbustos, foram calculadas a frequência e a densidade. Para a comunidade, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H'), de base neperiana, e o de equabilidade de Pielou (J'), segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

Posteriormente, construiu-se uma matriz de presença/ausência de espécies das quatro localidades, a qual foi submetida a análises multivariadas para verificar de que maneira a flora da comunidade residente de sub-bosque destas quatro áreas se agrupa. A partir desta matriz, foram construídos dendrogramas (UPGMA) de similaridade florística usando o índice de Jaccard e, com base nele, realizada a análise por famílias, gêneros e espécies para as quatro localidades do estado. Além disso, também foram realizadas análises de correspondência (CA) usando o programa FITOPAC (Shepherd 1996).

Para cada área, construímos também o dendrograma de similaridade florística através do índice de Jaccard (UPGMA). Considerado um nível de corte igual a 25%, agrupamos as parcelas com valores superiores a este nível para se ter uma idéia da homogeneidade e formação de possíveis agrupamentos de parcelas para cada trecho de acordo com a distribuição das espécies no local.

Resultados

Composição florística do sub-bosque

No sub-bosque residente de quatro trechos de floresta com araucária estudados no estado de São Paulo foi registrado um total de 266 espécies pertencentes a 136 gêneros e 65 famílias. Deste total, 39 foram de Pterophyta s.s. e 227 de Magnoliophyta (Tabela 1 e 2).

Em Bananal, única área onde foi amostrado apenas 0,86ha, registraram-se 107 espécies de 47 famílias, sendo 57 exclusivas desta localidade. No sub-bosque deste trecho, 40% da riqueza foi composta por ervas. As trepadeiras contribuíram com 30% do total e os arbustos com 12% (Figura 3). Rubiaceae e Asteraceae somaram 11 espécies, seguidas de Poaceae e Melastomataceae com seis

espécies. Os gêneros de maior riqueza foram *Leandra* (cinco espécies), *Psychotria* e *Mikania* (quatro) e *Paullina* e *Begonia* (três) (Tabela 3).

A localidade de Campos do Jordão apresentou 104 espécies de 41 famílias, com 64 espécies exclusivas deste trecho. Dentre as formas de vida do sub-bosque, cerca da metade da riqueza é composta por ervas. As trepadeiras contribuíram com 20% e os sub-arbustos e arbustos com 14% cada (Figura 3). As famílias de maior riqueza foram Rubiaceae (nove espécies), Poaceae e Asteraceae (oito), e Solanaceae e Polypodiaceae (sete). Em relação aos gêneros, *Asplenium* e *Campyloneurum* apresentaram quatro espécies; já *Psychotria*, *Leandra*, *Salvia*, *Peperomia* e *Rubus* somaram três espécies cada (Tabela 3).

O trecho estudado em Barra do Chapéu apresentou 95 espécies de 35 famílias, com 51 espécies exclusivas. Em relação às formas de vida, 40% da riqueza foi composta por ervas e 30% por trepadeiras (Figura 3). Foram registradas dez espécies de Poaceae, seis espécies cada de Piperaceae e Solanaceae e cinco espécies cada de Sapindaceae, Asteraceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae. Em relação aos gêneros, *Leandra* somou cinco espécies e *Heteropteris* e *Peperomia*, três espécies (Tabela 3).

A localidade em Itaberá somou 47 espécies de 26 famílias, com 26 espécies exclusivas. As trepadeiras contribuíram com aproximadamente a metade da riqueza da comunidade de sub-bosque. Já as ervas somaram 34% do total (Figura 3). Rubiaceae somou seis espécies, Poaceae e Sapindaceae, cinco espécies cada. Os gêneros *Psychotria* e *Paullinia* apresentaram riqueza relativamente elevada no local, com quatro e três espécies, respectivamente (Tabela 3).

Foram verificadas 27 espécies ruderais nos quatro trechos de floresta com araucária, sendo que Campos do Jordão (17 espécies) e Bananal (16) foram os trechos com maior número de espécies ruderais, seguidos por Barra do Chapéu (onze) e Itaberá (duas).

Registrou-se em Campos do Jordão uma espécie ainda não descrita de *Solanum* (João Renato Stehmann, comunicação pessoal). Já em Bananal, foi registrada uma espécie nova de trepadeira de *Machaerium* (Ana M. G. de Azevedo Tozzi).

As localidades de Bananal, Campos do Jordão e Barra do Chapéu apresentaram riqueza semelhante e superior à verificada no trecho de Itaberá de acordo com a curva de rarefação, construída com base no número de indivíduos amostrados em cada trecho (Figura 4).

Fitossociologia

Os dados fitossociológicos de cada localidade encontram-se nos anexos de 2 a 5 e os dados sobre os principais parâmetros fitossociológicos na Tabela 3.

A localidade em Bananal apresentou 93 espécies no sub-bosque residente, dentre as quais 31 foram registradas com apenas um indivíduo ou apenas um no somatório de cobertura (para o caso de ervas e trepadeiras). O índice de diversidade de Shannon foi igual a 3,80. Rubiaceae foi a família que somou o maior VI (118). A espécie de maior VI foi *Psychotria vellosiana*. Neste trecho, as formas de vida arbustiva e herbácea somaram cerca de 40% do VI total da comunidade (Figura 5).

O trecho em Campos do Jordão somou 88 espécies, com 19 registradas com apenas um indivíduo ou somatório 1 de cobertura. O índice de Shannon foi de 3,88. Solanaceae destacou-se em VI, incluindo a espécie *Brunfelsia pauciflora* que apresentou o maior VI na comunidade (Tabela 3). Cerca da metade do VI é composto por espécies herbáceas, seguidas dos arbustos que somaram aproximadamente 40% do total (Figura 5).

Na localidade de Barra do Chapéu, registraram-se 70 espécies, 16 das quais com apenas um indivíduo ou um no somatório de cobertura. O índice de diversidade de Shannon somou 3,61. A família Poaceae apresentou o maior VI, mas o maior VI na comunidade foi de uma espécie de Solanaceae, *Cestrum* sp. (Tabela 3). Dentre as formas de vida, os arbustos e as ervas somaram aproximadamente 30% do VI total, seguido das trepadeiras com 20% (Figura 5).

O trecho de Itaberá apresentou 47 espécies, dentre as quais 20 foram registradas com apenas um indivíduo ou somatório 1 de cobertura. O índice de Shannon foi de 3,4. A família Poaceae somou 97 de VI na comunidade. A morfoespécie Poaceae sp.2 apresentou o maior VI na comunidade (VI = 54) (Tabela 3). Arbustos e trepadeiras somaram aproximadamente 30% do VI total cada na comunidade.

Comparação entre as quatro localidades

Houve diferença entre o somatório de VI das espécies para cada forma de vida entre os quatro trechos considerados. O valor de importância das ervas foi maior em Campos do Jordão, seguido de Bananal, Barra do Chapéu e Itaberá (Figura 5). Por outro lado, a importância das trepadeiras possui padrão inverso, com menor proporção em Campos do Jordão e maior em Itaberá.

As espécies arbustivas têm valores elevados de VI nos quatro trechos estudados. Espécies bambusóides, por sua vez, têm maior ocorrência em Itaberá e em Barra do Chapéu.

A similaridade florística pelo índice de Jaccard entre as quatro áreas foi baixa. Todos os valores nas comparações ‘duas a duas’ resultaram em índices inferiores a 0,25, o que, segundo Müller-Dombois & Ellenberg (1974), indica baixa similaridade entre duas comunidades. Apenas *Anemia phyllitidis* ocorreu nas quatro áreas. De fato, as quatro áreas guardam pouca afinidade florística entre elas. Observa-se pela análise de correspondência (CA) (Figuras 5A e 5B) e de agrupamento (UPGMA) (Figura 7A e 7B) que as quatro áreas estudadas compreendem blocos florísticos distintos.

Através de uma análise apenas com as famílias botânicas (Figura 7A), já observamos diferenças claras entre os quatro trechos, com Campos do Jordão e Bananal formando um agrupamento e Barra do Chapéu e Itaberá formando outro agrupamento, ambos com índice de Jaccard próximo a 25% e com poucas parcelas de uma localidade no agrupamento de outra. As similaridades foram ainda menores quando aplicamos a análise à matriz com todas as espécies do levantamento. A localidade em Itaberá foi a mais dissimilar perante as demais, seguida da localidade de Campos do Jordão (Figura 7B). Bananal e Barra do Chapéu foram separadas apenas no último ramo do dendrograma. Esta análise de agrupamento ao nível específico está de acordo com as análises de classificação, cujo eixo 1 separou Campos do Jordão e Itaberá, o eixo 2 separou [CJ e IT] de [BC e BA] e o eixo 3 separou Barra do Chapéu de Bananal (Figura 6).

Do ponto de vista florístico, as parcelas em Campos do Jordão e em Bananal são as mais homogêneas em relação às duas outras áreas. Ao se verificar a similaridade florística das parcelas ao nível de 25%, observamos que as parcelas em Barra do Chapéu e, principalmente, em Itaberá foram as mais heterogêneas, como se pode perceber no padrão em forma de mosaico das parcelas nos croquis de BC e IT (Figura 8).

Discussão

Composição florística

A localidade de menor riqueza arbórea (Campos do Jordão – 58 espécies) (Souza 2008) foi uma das localidades de maior riqueza do componente residente do sub-bosque (104), com predomínio das ervas (49%) e trepadeiras (20%), totalizando 162 espécies na estrutura vertical de

um trecho de 1 ha. Em Bananal, a riqueza arbórea se sobressaiu (131) (Ribeiro 2011), assim como do componente do sub-bosque (107), com predomínio das ervas (40%) e trepadeiras (29%), totalizando 238 espécies na estrutura vertical em 0,86 ha. Em Barra do Chapéu, a riqueza arbórea somou 123 espécies (Souza 2008), valor superior às 95 espécies do componente de sub-bosque, cujo predomínio foi de ervas (41%) e trepadeiras (32%). O número total de espécies ao longo da estrutura vertical foi de 218 espécies. A localidade em Itaberá foi a de menor riqueza do componente de sub-bosque (47), ao passo que obteve a maior riqueza arbórea (137) (Ribeiro 2011). Nesta localidade, o predomínio foi de trepadeiras (45%), seguido das ervas (34%). A riqueza total atingiu o valor de 187. Estes resultados contradizem as estimativas de Gentry (1990, 1992) que indicam uma flora arbórea compreendendo até 25% de riqueza nas florestas tropicais. Tal parâmetro varia de acordo com a área de estudo na floresta atlântica.

A maior contribuição do componente residente do sub-bosque para a riqueza total da floresta (exceto epífitas, não incluídas no estudo) ocorreu no trecho estudado em Campos do Jordão (64%) e a menor contribuição se deu em Itaberá (25%). A proporção encontrada em Campos do Jordão está de acordo com o encontrado por Martins-Ramos *et al.* (2011), numa Floresta Ombrófila Mista Altomontana em Urupema (SC). Estes autores encontraram 133 espécies do componente do sub-bosque num total de 194 espécies, com contribuição desta comunidade em 68% da riqueza total. Vale ressaltar que este estudo não efetuou levantamento fitossociológico, mas sim coletas de materiais férteis e estéreis tanto no interior da floresta como na transição floresta/campo.

Meireles (2009) notou que a riqueza de espécies arbustivas e arbóreas decresce com o aumento de altitude. No presente estudo, observamos que a comunidade do sub-bosque não responde a este padrão, apresentando riquezas maiores de espécies do sub-bosque em áreas de maior altitude (CJ e BA) do que nas de altitudes menores (BC e IT). No entanto, estes resultados podem estar menos vinculados à altitude e mais às diferenças climáticas entre as áreas, devido à menor riqueza de espécies arbustivas e herbáceas em Florestas Estacionais Semidecíduais do que nas Ombrófilas Densas (Hora & Soares 2002). Embora o clima regional descrito para as quatro áreas estudadas seja do tipo Cfb, isto é, temperado úmido sem estação seca e com o verão brando, a localização em áreas de maior altitude e com presença de garoas ou cerrações sugere maior umidade disponível às plantas de sub-bosque em Campos do Jordão e Bananal, onde as florestas são basicamente ombrófilas. Além disso, tanto Barra do Chapéu como Itaberá estão localizadas em áreas

já descritas (Souza 2008, Ribeiro 2011) como de transição ecológica, entre florestas ombrófilas (mistas) e florestas estacionais semidecíduais.

Itaberá, a localidade mais distante do oceano e também a mais fragmentada, apresentou riqueza florística do sub-bosque residente inferior às demais. Nesta localidade, a proporção relativa de trepadeiras foi maior, revelando a importância desta forma de vida na composição florística do local. Segundo Hora & Soares (2002), as condições ambientais dos remanescentes florestais do interior da Floresta Atlântica facilitam a instalação e o desenvolvimento de trepadeiras, já que o meio fragmentado induz uma série de alterações de parâmetros micro-climáticos associados ao efeito de borda que estimula o desenvolvimento de trepadeiras (Benítez-Malvido & Martinez Ramos 2003).

Rizzini (1997) apontou a presença ao longo da costa atlântica brasileira de gêneros como *Azara*, *Banara*, *Griselinia*, *Drymis* e *Podocarpus*, característicos de zonas frias. Espécies destes gêneros estão presentes no componente lenhoso, mas não necessariamente no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista. Dentre os elementos florísticos andinos, destaca-se a *Araucaria angustifolia*, cuja família (Araucariaceae) detém o seu centro de origem nesta região (Klein 1960, Leite 2000).

No presente estudo, a espécie *Griselinia ruscifolia* (Griselinaceae) na localidade de Campos do Jordão foi o único “elemento andino” registrado nos inventários realizados em sub-bosque. Também em Campos do Jordão, num registro interessante para a região da Mantiqueira, foi verificada a ocorrência de *Pilea hilariana* (Urticaceae), espécie peculiar de regiões frias do sul e do sudeste do Brasil e classificada na categoria de vulnerável, de acordo com Gaglioti (2011), uma vez que apresenta distribuição restrita a esta região, em áreas sob forte impacto antrópico, além de poucas coletas nos herbários (Gaglioti 2011).

A presença daquelas duas espécies nesta localidade pode ser devida, conforme observado por Souza (2008), ao fato de Campos do Jordão ser a única dentre as quatro localidades estudadas a apresentar fisionomia semelhante à verificada nas florestas com araucária no sul do país, conforme descritas por Klein (1960), ou seja, com araucárias de grande porte como emergentes e com sub-mata de até 8 m de altura. Modelagens de distribuição geográfica de espécies de florestas com araucária e outras alto-montanas realizadas por Meireles (2009) sugerem que, em períodos mais frios no quaternário, estas formações tiveram distribuição geográfica mais ampla que a atual. Assim,

conexões florísticas que existiram nessa época e que deixaram de existir posteriormente podem explicar a distribuição disjunta de muitas destas espécies.

As florestas com araucária estudadas em Bananal, Barra do Chapéu e Itaberá apresentaram fisionomias distintas da encontrada em Campos do Jordão. Além dos fatores históricos acima apontados, pode-se considerar ainda as possíveis dificuldades nos fluxos migratórios das espécies entre Campos do Jordão e áreas geograficamente próximas, por razões topográficas, o que pode ter levado ao isolamento relativo de sua flora. De acordo com Los (2004), Souza (2008) e Furlaneti (2011), a floresta com araucária no estado de São Paulo (ao norte do paralelo 24°) possui composição diversificada e fortemente influenciada pelo entorno. No capítulo 1 desta dissertação, observamos que o sub-bosque destas localidades em São Paulo apresentaram maior similaridade com outros inventários em áreas de transição ecológica (ecótonos). Ou seja, além da tipologia climática geral das áreas, muito provavelmente existem condicionantes abióticos que influenciam diferentemente a fisionomia da floresta com araucária nas áreas em Bananal, Barra do Chapéu e Itaberá, quando comparadas com Campos do Jordão. Estas diferenciações serão discutidas novamente no tópico de fitossociologia e comparação entre as áreas.

Alguns táxons como as pertencentes aos grupos das pterófitas *s.s.* e da família Maranthaceae parecem ser particularmente úteis para apoiar a caracterização e a análise de afinidades florísticas do sub-bosque. Segundo Prado (1997), as pterófitas *s.s.* no estado de São Paulo ocorrem no sub-bosque principalmente de florestas da região serrana do leste do estado, onde estão as localidades de Campos do Jordão e Bananal. Além disso, elas preferem o sub-bosque de mata, em locais de maior umidade, em detrimento das clareiras maiores (Lima & Gandolfi 2009). De fato, a presença de pterófitas *s.s.* no sub-bosque foi marcante na localidade de Campos do Jordão, onde 21 espécies foram registradas. Já em Bananal, 14 espécies foram observadas. Riqueza e cobertura consideráveis de pterófitas *s.s.* também foi observada numa floresta de terra firme nos arredores de Manaus, apesar de não haver nenhuma espécie em comum com as localidades estudadas no estado de São Paulo (Costa 2004).

Assim, embora as quatro florestas estudadas sejam referidas igualmente como florestas com araucária, os resultados obtidos neste estudo mostram que elas são diferentes entre si, sendo que os trechos em Campos do Jordão e Bananal possuem características mais próprias de florestas ombrófilas do que os trechos de Barra do Chapéu e Itaberá, cujas características florísticas as

aproximam mais de florestas estacionais. Estas considerações estão de acordo com a Figura 7A, a qual evidencia as afinidades [CJ – BA] x [BC – IT] no que se refere às famílias botânicas.

No caso das marantáceas, a presença de duas espécies desta família em Bananal (*Ctenanthe* sp. e *Maranthaceae* sp.) e de duas em Barra do Chapéu (*Calathea communis* e *Ctenanthe lanceolata*) parece indicar que os sub-bosques destes trechos são semelhantes aos da Floresta Ombrófila Densa do Paraná (Ilha do Mel) e do sul de São Paulo (Sete Barras) (Kozera 2001; Lima & Gandolfi 2009). Em contraste, nenhuma espécie desta família foi registrada em Campos do Jordão ou em Itaberá. A correlação negativa desta família com a maior cobertura do dossel e sua preferência por clareiras maiores, tal como descrita por Lima & Moura (2006), foi verificada na área de estudo em Barra do Chapéu e também em Juitiba (SP) por Polisel (2011). A temperatura baixa em Campos do Jordão e a pluviosidade relativamente alta nos trechos podem explicar a presença desta família em Bananal e em Barra do Chapéu, e sua falta em Campos do Jordão.

Sobre espécies ruderais, Rizzini (1997) alerta que uma espécie com comportamento ruderal numa região geográfica pode não tê-lo em outra. Além disso, muitas espécies consideradas ruderais apresentam distribuição geográfica relativamente limitada, como é o caso de *Ocimum micranthum*, presente apenas na América do Sul subtropical (Carneiro & Irgang 2005). Estas observações sugerem que, tal como já foi observado por Costa & Durigan (2010), a ‘ruderabilidade’ pode estar relacionada a um fenômeno biogeográfico.

Infelizmente, pouco se conhece sobre o comportamento das espécies consideradas ruderais dentro do ambiente restritivo do interior de floresta, nem tampouco a sua real distribuição geográfica. Ou seja, cuidados são necessários ao se aplicar a interpretação proposta por Carneiro & Irgang (2005), de considerar o percentual das mesmas como um indicador do nível de perturbação sofrido no local. Esta interpretação pode ser válida para comparar dois setores de uma mesma área, *i.e.*, em escala local, mas sua aplicabilidade não é óbvia na comparação de áreas geograficamente distantes como as que foram estudadas neste capítulo. Nestas, as espécies ruderais (*sensu* Lorenzi 2000 e Carneiro & Irgang 2005) contribuíram com 16%, 15%, 10% e 4% do total de espécies inventariadas respectivamente nos sub-bosques de Campos do Jordão, Bananal, Barra do Chapéu e Itaberá, mas não encontramos evidências para relacionar os percentuais encontrados com o grau de conservação aparente nas áreas. Além disso, das 26 espécies ruderais inventariadas, a metade delas

ocorreu apenas em uma localidade e apenas uma espécie ocorreu em todas as áreas (*Anemia phyllitidis*).

Dentre as espécies ruderais registradas, onze (42%) apresentam padrões de distribuição amplos (*sensu* Carneiro & Irgang 2005), ao menos no continente americano. As restantes estão restritas a áreas geográficas no centro-sul do continente sulamericano.

Em Campos do Jordão, a presença das espécies ruderais *Hydrocotyle leucocephala* (Apiaceae), *Baccharis trimera*, *Emilia sagittata*, *Erechtites valerianifolius* e *Jaegeria hirta* (Asteraceae) poderia ser explicada pelo pisoteio do sub-bosque pelo gado em certas épocas do ano, conforme observado pela equipe de campo deste estudo. Apesar disso, esta é a localidade onde não há corte raso documentado ou conhecido pelos moradores locais. Destas espécies, *Emilia sagittata* também foi registrada em Barra do Chapéu e Bananal, representando ampla distribuição na nossa área de amostragem em São Paulo. Já *Hydrocotyle leucocephala* e *Baccharis trimera* também foram registradas em Bananal, local onde houve corte raso há ao menos 50 anos.

A ciperácea *Rhynchosphora corymbosa* apresentou alta frequência e densidade no trecho estudado em Campos do Jordão (ver tópico de fitossociologia). Esta espécie se mostrou associada localmente aos fundos de vale onde ocorrem as florestas com araucária nesta localidade. Mas não se pode afirmar que sua presença (com alta densidade e frequência) na área seja devida ao comportamento ruderal, ou apenas a ele, pois Kozera *et al.* (2009) registraram esta espécie em planícies de influência fluvial em Balsa Nova, próximas à foz do Iguaçu, indicando sua preferência por locais úmidos e encharcados.

A menor proporção de ruderais (4%) foi observada em Itaberá, onde a comunidade de sub-bosque apresentou a menor riqueza florística. Não encontramos elementos que expliquem estes resultados.

Fitossociologia e comparação entre as quatro localidades

A importância do presente estudo reside na possibilidade de se comparar a estrutura da comunidade residente de quatro sub-bosques de localidades distintas em floresta com araucária no estado de São Paulo com o emprego do mesmo método e esforço amostral, além da identificação ter sido realizada pelos mesmos autores (autor da dissertação e especialistas consultados).

Pela análise da curva de rarefação, as localidades em Campos do Jordão (104), Bananal (107) e Barra do Chapéu (95) apresentaram riqueza semelhante e maior do que a verificada em Itaberá (47). Vale ressaltar que a área de amostragem em Bananal foi ligeiramente inferior às demais (0,86 ha), o que denota a substancial riqueza deste trecho avaliado.

A riqueza de ervas tem sido comparativamente maior em Floresta Ombrófila Densa do que em Floresta Estacional Semidecidual, mas ainda não se tem dados suficientes para afirmar que este seja um padrão. Palma *et al.* (2008) encontraram dez espécies herbáceas num trecho de 120 m² de Floresta Estacional Semidecidual em Viamão, valor semelhante às 16 espécies encontradas em 250 m² em Itaberá, mas inferior às 30 espécies de ervas registradas em 250 m² em Barra do Chapéu, e ainda menores que as 50 registradas em 250 m² em Campos do Jordão e as 44 em 215 m² em Bananal. Também no Rio Grande do Sul, Cestaro *et al.* (1986) encontraram 28 espécies herbáceas em Floresta Ombrófila Mista no município de Esmeralda, em 96 m² de área amostral. No Paraná, Kozera (2001) amostrou 76 espécies herbáceas num trecho de Floresta Ombrófila Densa na Ilha do Mel (PR) em 480 m². Os valores encontrados pela autora foram superiores aos registrados nos trechos de Campos do Jordão (50), Barra do Chapéu (30) e Bananal (44) neste estudo. Mas na Amazônia, Costa (2004) encontrou 35 espécies de ervas em 880 m² em trecho de floresta de terra firme nos arredores de Manaus. Ainda no domínio amazônico, a riqueza de ervas em estudos fitossociológicos variou de 18 espécies em Jauneche (Equador) até 40 espécies em Capeira (Equador) (Gentry & Dodson 1987), mostrando que a riqueza de ervas dentro de um mesmo tipo florestal pode variar bastante.

Naquele mesmo estudo na Ilha do Mel, Kozera (2001) amostrou 18 espécies arbustivas. Este valor foi ligeiramente superior ao verificado neste estudo em Bananal (17), Barra do Chapéu (14), e Campos do Jordão (11), e muito superior ao verificado em Itaberá (7).

Sobre a riqueza de arbustos em Bananal, vale ressaltar o predomínio de indivíduos de *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) (25% do valor de importância total) em regeneração neste trecho. Um aspecto importante para explicar a abundância desta espécie é a sua capacidade de rebrota através de seu sistema subterrâneo (reprodução vegetativa). Esta condição, quando presente, favorece a abundância de espécies de ervas, arbustos ou até arbóreas em comunidades florestais (Kozera 2001), principalmente sujeitas a perturbações antrópicas severas (Rodrigues *et al.* 2004). Segundo estes autores, as espécies arbóreas que mais apresentam esta característica são as de

estágios iniciais de sucessão em estudo realizado em trecho de floresta estacional no município de Campinas. No caso de Bananal, é difícil associar o comportamento de *P. vellosiana* com antropização recente, uma vez que a área se encontra em regeneração há ca. 50 anos. Assim, pode representar a manutenção de características passadas por falta de competidor que iniba seu comportamento.

Classificamos seis espécies na categoria de árvores de pequeno porte [*Cabralea canjerana* (Meliaceae), *Capsicum flexuosum* (Solanaceae), *Cestrum sendtnerianum* (Solanaceae), *Erythroxylum cuneifolium* (Erythroxylaceae), *Griselinia ruscifolia* (Griselinaceae) e *Maytenus glaucescens* (Celastraceae)], as quais se reproduziram no sub-bosque e não atingiram o DAP ($\geq 5\text{cm}$) de inclusão do estrato arbóreo (Souza 2008, Ribeiro 2011).

Estas espécies podem apresentar portes diferenciados dependendo da região e formação florestal, como é o caso de *Griselinia ruscifolia*, a qual pode possuir hábito de trepadeira (arbusto escandente), arbusto propriamente dito e de pequena árvore dependendo do local de ocorrência (Souza & Lorenzi 2005). A espécie *Psychotria vellosiana* também possui portes distintos de acordo com a região geográfica, já que em Bananal ela foi classificada como arbusto e em Camamducaia foi coletada como árvore de até 10 m (Dra. Roseli Torres, comunicação pessoal).

Esta plasticidade pode estar relacionada com o histórico de uso de um dado local e impõe uma dificuldade a mais no estudo do sub-bosque e suas diferentes formas de vida (Richards 1996). Há, também, o componente taxonômico desta plasticidade, como é o caso do ecótipo de pequeno porte de *Cabralea canjerana*, conhecida pelo porte distintamente arbóreo, e que não foi formalmente discriminada (Msc. João Aurélio Pastore, comunicação pessoal), mas que poderia ter sido.

A comunidade arbórea influencia o componente de sub-bosque através de distintas condições geradas pela intensidade solar e as condições microclimáticas que se estabelecem pelas próprias árvores (Mantovani 1987, Rigon *et al.* 2011). A arquitetura florestal, portanto, se caracteriza como uma condição importante para o nível de cobertura sobre o solo da comunidade de sub-bosque (Sanquetta & Mattei 2006, Mantovani 1987). Tal estrutura responde também a fatores topográficos, de umidade e de fertilidade do solo (Costa 2004, Meira-Neto & Martins 2003).

Em Campos do Jordão, o dossel da sub-mata é mais baixo, permeável à luz, e a umidade do ar e no solo é constante o ano inteiro (fundo de vale). Estas características podem ajudar a explicar o

fato da cobertura do solo do componente do sub-bosque ser a maior em relação às demais áreas. O trecho em Campos do Jordão obteve quase o dobro do somatório de cobertura por espécies de ervas, trepadeiras e sub-arbustos (1211) em relação ao de Bananal (683), cuja umidade no solo é menor por estar localizada numa encosta íngreme, diminuindo a retenção de água pelo solo que, além disso, pode ser mais raso. A cobertura do solo foi de 48% em Campos do Jordão, 40% numa floresta com araucária no Rio Grande do Sul (Cestaro *et al.* 1986), 30% numa floresta ombrófila densa na Ilha do Mel (PR) (Kozera 2001), quase 30% em Bananal e em Barra do Chapéu, e de menos que 11,5% em Itaberá. Em Campos do Jordão, foi determinante a contribuição das pterófitas *s.s.* típicas de locais com umidade ao longo do ano (Prado 1997) para o elevado percentual de cobertura do solo. Esta é uma característica que já havia sido reportada no local na primeira metade do século XX pelo botânico Frederico Hoehne em suas viagens pela Serra da Mantiqueira e região sul do Brasil (Franco & Drummond 2005).

Medri *et al.* (2009) apontam diferenças significativas na cobertura do dossel, presença de herbáceas, espessura da serapilheira, compactação do solo e temperatura entre um trecho de reflorestamento com araucária e uma floresta secundária sem araucária em Londrina (PR). Entretanto, há poucos estudos que relacionam a araucária com os fatores abióticos do meio florestal e seus determinantes na composição e estrutura das espécies do sub-bosque (Vieira 2008).

Poaceae apresentou alto valor de importância em todos os trechos estudados, indicando que ervas graminóides são comuns no interior da floresta com araucária. Palma *et al.* (2008) afirmam que esta família se destaca em estudos fitossociológicos também na Floresta Ombrófila Densa do sul do Brasil, mas com diferentes espécies dominantes dependendo do local estudado (Inácio & Jarenkow 2008). Piperaceae, outra família comum na sinúsia herbácea ao longo das formações florestais da Floresta Atlântica *s.l.* (Palma *et al.* 2008), também obteve altos valores de importância no sub-bosque dos trechos estudados no estado de São Paulo. Além de Poaceae, as famílias Maranthaceae e Heliconiaceae apresentaram elevada cobertura no estrato herbáceo em floresta de terra firme nos arredores de Manaus (Costa 2004), o que retrata a semelhança ao menos em nível de família entre o sub-bosque residente dos dois domínios com floresta ombrófila no Brasil.

As diferenças na composição florística e fitossociológica dos trechos estudados se deve antes de tudo às diferentes contribuições das formas de vida para a riqueza e estrutura ao longo de sua estrutura horizontal, fato associado às elevadas dissimilaridades ao nível de espécies e até mesmo de

famílias. A riqueza e o somatório dos valores de importância de espécies de ervas foram maiores em Campos do Jordão e menores em Itaberá. Já estes parâmetros para as trepadeiras se mostraram maiores em Itaberá e menores em Campos do Jordão. Estes resultados estão de acordo com Benítez-Malvido & Martínez-Ramos (2003), segundo os quais o recrutamento de trepadeiras no sub-bosque florestal é tanto maior quanto menor for o fragmento, como no caso de Itaberá, que possui a menor área de vegetação e mais fragmentada dentre as estudadas.

Conhecer a composição de formas de vida no banco de sementes pode ser uma maneira útil de se projetar a regeneração potencial do remanescente e assim inferir sobre a constituição florística do sub-bosque residente da floresta. No entanto, os estudos com o banco de sementes geralmente associam-no à regeneração arbórea. Dentre os poucos estudos que relacionam o banco de sementes com a comunidade de sub-bosque, Baider *et al.* (1999) investigaram um trecho de Floresta Ombrófila Densa em Ribeirão Grande (SP), relativamente próximo de Barra do Chapéu e de Itaberá, e encontraram 85 espécies em regeneração no banco de sementes, sendo 66 herbáceas (77%) e 19 arbustivo-arbóreas (23%). Pelo menos no que se refere às herbáceas, estas proporções não se aproximam das contribuições percentuais de ervas, nem em termos de riqueza nem em valor de importância (índices de cobertura por ervas) que obtivemos naquelas duas localidades (BC e IT), sugerindo que outros fatores estão relacionados com a riqueza e abundância de formas de vida no sub-bosque residente.

Estudos de Souza *et al.* (2006) sobre o banco de sementes num trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG mostraram que 76% das plântulas do banco de sementes é composto por ervas e trepadeiras herbáceas e somente 23% são de espécies arbóreas. Ou seja, a riqueza de espécies ou a abundância de sementes de uma dada forma de vida num banco de sementes não significa, necessariamente, que este padrão se manterá na comunidade.

As evidências apontadas por Benítez-Malvido & Martínez-Ramos (2003) e Hora & Soares (2002), de que a fragmentação representa um estímulo importante ao desenvolvimento de trepadeiras no sub-bosque florestal e que foram corroborados pelos resultados obtidos em Itaberá, também estão de acordo com dados anteriormente obtidos por Penhalber & Mantovani (1997) em trechos fragmentados no Parque do Estado na região metropolitana de São Paulo, onde foi encontrada riqueza notável (22%) de trepadeiras no banco de sementes. Além disso, Hora & Soares (2002) apontam o efeito de borda como outro elemento determinante da riqueza e abundância de

trepadeiras em remanescentes de Floresta Estacional, mesmo que esta forma de vida não esteja necessariamente presente no banco de sementes. Em áreas restauradas do interior paulista (Cordeirópolis, Iracemápolis e Santa Cruz das Palmeiras), Sorreano (2002) registrou que a presença de lianas no banco de sementes é de apenas 3%, uma porcentagem muito baixa para conferir vantagem competitiva ao recrutamento desta forma de vida no estrato herbáceo. Como é difícil atribuir ao banco de sementes a grande riqueza em trepadeiras nesta área, a composição do sub-bosque residente em Itaberá parece ser o resultado dos efeitos de borda e da fragmentação na dinâmica florestal do remanescente estudado.

A distribuição mais heterogênea das espécies que compõem os sub-bosques residentes de Barra do Chapéu e Itaberá pode estar relacionada com a influência dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do entorno. É possível que a deciduidade foliar de muitas árvores do dossel proporcione condições diferenciadas de luz no interior da floresta, o que possibilitaria a existência de um possível mosaico vegetal tanto para a regeneração arbórea (Souza 2007), como também para o sub-bosque residente, conforme nossos dados sugerem.

Constatamos que sub-bosques mais homogêneos ocorrem em Bananal e Campos do Jordão (Figura 8), com maiores blocos de parcelas com composição semelhante próximas. Esta situação não era esperada para Bananal, devido ao elevado desnível entre as parcelas da parte baixa e as localizada na parte alta (cerca de 80 m). Em Campos do Jordão, tal constatação já era esperada, pois a floresta está restrita a fundo de vale.

As comunidades residentes no sub-bosque dos quatro trechos de floresta com araucária estudados possuem baixa afinidade florística e estrutural entre elas, reforçando os estudos de Los (2004) e de Souza (2008) que, com base em análises do componente arbóreo, já haviam evidenciado a elevada heterogeneidade florística da floresta com araucária em São Paulo. Praticamente inexistem características florísticas e estruturais comuns às quatro áreas. Não ficou clara a relação entre histórico de reflorestamento ou de regeneração e as características observadas. É importante destacar que não encontramos evidências que relacionem a proporção de ervas ruderais com o grau de conservação aparente das áreas. A fragmentação, a vegetação do entorno, a localização topográfica e a quantidade de água disponível ao longo do ano (distribuição de chuva) mostraram-se como as influências mais prováveis na composição e na estrutura do sub-bosque dos trechos estudados.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos seguintes taxonomistas pelo auxílio na identificação botânica: Geraldo Franco (diversas famílias), Jefferson Prado (pterófitas s.s.), Cyntia Kameyama (Acanthaceae), Maria Estanislau do Amarau (Commelinaceae), George John Shepherd (Cyperaceae), Ana Paula Fortuna (Fabaceae), Maria Leonor Del Rei e Renato Goldenberg (Melastomataceae), João Aurélio Pastore (Meliaceae e curador do Herbário SPSF), Micheline Carvalho-Silva (Piperaceae), Hilda Maria Longhi Wagner (Poaceae), Maria Silvia Ferrucci (Sapindaceae), João Renato Stehmann (Solanaceae), Sérgio Romaniuc Neto (Urticaceae) e Rosangela Bianchini (Asteraceae e Vitaceae). Agradecemos também aos funcionários da administração e auxiliares de campo do Instituto Florestal do Parque Estadual de Campos do Jordão, Estação Ecológica de Bananal e Estação Ecológica de Itaberá pela permissão e atenção durante as atividades de campo, assim como da possibilidade de utilização dos alojamentos. Este trabalho integra aos projetos temáticos “Biodiversidade vegetal e de organismos edáficos em ecossistemas de *Araucaria angustifolia* naturais e impactados no estado de São Paulo”, programa Biota/FAPESP n.º 2001/05146-6 e “Floresta Ombrófila Mista: avaliação da diversidade vegetal em florestas de araucária no estado de São Paulo”, sob coordenação da Dr. Natália Macedo Ivanasukas. O autor agradece à FAPESP pela bolsa de iniciação científica (n.º 2006/03288-1) durante a qual foi realizada parte da coleta dos dados utilizados nesta dissertação, e ao CNPq pela bolsa de mestrado.

Referências Bibliográficas

- AB’SABER, A.N. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclima* 3. São Paulo.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141(4):399-436.
- BAIDER, C., TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica Montana (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 59(2):319-328.
- BARRETA, D. 2007. Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 158p.

- BENÍTEZ-MALVIDO, J. & MARTÍNEZ-RAMOS, M. 2003. Impact of forest fragmentation on understory plant species richness in Amazonia. *Conservation Biology* 17(2):389-400.
- BERTONCELLO, R, YAMAMOTO, K., MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. 2011. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, vol. 19 <http://www.springerlink.com/content/d8vn024rk467450l/> (acesso 20/08/2011).
- BRADE, A.C. 1951. Relatório da excursão à serra da Bocaina, no estado de São Paulo, realizada pelo naturalista A.C.Brade, de 18 de abril a 24 de maio de 1951. *Rodriguésia* 26:55-66.
- CARNEIRO, A.M. & IRGANG, B.E. 2005. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia Série Botânica* 60(2):175-188.
- CASTRO, A.G. 2001. Levantamento florístico de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 61p.
- CESTARO, L.A., WAECHTER, J.L, BAPTISTA, L.R. de.M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da Mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea* 13:59-72.
- CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 32:23-62.
- COSTA, F.R.C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian Forest. *Acta Amazonica* 34(1):53-59.
- COSTA, J.N.M.N. & DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal? *Revista Árvore* 34(5):825-833.
- FRANCO, J.L.A. & DRUMMOND, J.A. 2005. Frederico Carlos Hoehne: viagem à Araucarilândia. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 11(jan.):11-21.
- FURLANETI, K.L.V.R. 2011. Padrões e relações florísticas do componente arbóreo na Floresta Atlântica lato sensu do Brasil Meridional. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 148p.
- GAGLIOTI, A.L. 2011. Urticaceae Juss. no estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo, 210p.

- GAVILANES, M.G. & D'ANGIERI-FILHO, C.N. 1991. Flórula ruderal da cidade de Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica* 5(2):77-88.
- GENTRY, A.H. & DODSON, H.C. 1987. Contribution of non-trees to species richness of tropical rain forest. *Biotropica* 19:149-156.
- GENTRY, A.H. 1990. Floristic similarities and differences between southern Central America and upper and central Amazonia. *In*: A.H.Gentry (ed.). *Four neotropical forest*. Yale University Press. New Haven, pp. 141-157.
- GENTRY, A.H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63:19-28.
- GILLIAM, F.S., TURRILL, N.L., AULICK, S.D., EVANS, D.K. & ADAMS, M.B. 1994. Herbaceous layer and soil response experimental acidification in a central Appalachian hardwood forest. *Journal of Environmental Quality* 23:835-844.
- GOTELLI, N.J. & G.L. ENTSMINGER. 2004. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Jericho, VT 05465. <http://garyentsminger.com/ecosim/index.htm>.
- HORA, R.C. & SOARES, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Cachim, São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25(3):323-329.
- IBAMA, 2008. Listagem oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção. Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008.
- INÁCIO, C.D. & JARENKOW, J.A. 2008. Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em Floresta Estacional no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 31(1):41-51.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia* 12: 17-44.
- KOZERA, C. 2001. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, Paraná, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 164p.
- KOZERA, C., KUNIYOSHI, Y.S., GALVÃO, F. & CURCIO, G.R. 2009. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. *Revista Floresta* 39(2):309-322.

- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., YWANE, M.S.S., PAVÃO, M., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BAITELLO, J.B. & BARRADAS, A.M.F. 2005. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. São Paulo, Imprensa Oficial.
- LASKA, M.S. 1997. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forest, Costa Rica. *Biotropica* 29(1):29-37.
- LEITÃO-FILHO, H.F., ARANHA, C. & BACCHI, O. 1972. Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo. v.2. São Paulo: HUCITEC, 291p.
- LEITE, P.F. 2000. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência & Ambiente*, 24:51-73.
- LIMA, R.A.F. & GANDOLFI, S. 2009. Structure of the herb stratum under different light regimes in the Submontane Atlantic Rain Forest. *Brazilian Journal of Biology* 69(2):289-296.
- LIMA, R.A.F. MOURA, L.C. 2006. Canopy gap colonization in the Atlantic Montane Rain Forest. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 49(6):953-965.
- LORENZI, H. 2000. Plantas daninhas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- LOS, M.M. 2004. Florística, estrutura e diversidade da floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MANTOVANI, W. 1987. Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu e em Itirapina, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 189p.
- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. 2 ed. Editora da UNICAMP, Campinas.
- MARTINS-RAMOS, D., CHAVES, C.L., BORTOLUZZI, R.L.C. & MANTOVANI, A. 2011. Florística de Floresta Ombrófila Mista Altomontana e de Campos em Urupema, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9(2):156-166.
- MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 27:459-471.
- MEIRA-NETO, J.A.M., MARTINS, F.R. & SOUZA, A.L. 2005. Influência da cobertura e do solo na composição florística do sub-bosque em uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19(3):473-486.

- MEIRELES, L.D. 2009. Estudos florísticos, fitossociológicos e fitogeográficos em formações vegetacionais altimontanas da Serra da Mantiqueira Meridional, sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 224p.
- MEDRI, P.S., FERRACIN, T.P., SILVA, V.T., TOREZAN, J.M.D., PIMENTA, J.A. & BIANCHINI, E. 2009. Comparação de parâmetros bióticos e abióticos em fragmento de floresta secundária e reflorestamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde* 30(2):185-194.
- MODENESI, M.C. 1988. Significado dos depósitos correlativos quaternários em Campos do Jordão – São Paulo: implicações paleoclimáticas e paleoecológicas. *Instituto Geológico* 7:1-155.
- MÜELLER-DOMBOIS, D & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- MÜLLER, S.C. & WAECHTER, J.L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4):395-406.
- NOVAIS, P.S., ROSSI, M., MATTOS, I.F.A. & KANASHIRO, M.M. 2009. Os solos da Estação Ecológica de Itapeva: caracterização e mapeamento. *IF Série Registro* 40:217-222.
- PALMA, C.B., INÁCIO, C.D. & JARENKOW, J.A. 2008. Florística e estrutura da sinúsia herbácea terrícola de uma Floresta Estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 6(3):151-158.
- PENHALBER, E.F. & MANTOVANI, W. 1997. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 20(2):205-220.
- POLISEL, R.T. 2011. Florística e fitossociologia do estrato herbáceo e da regeneração arbórea de trecho de floresta secundária em Jquitiba, SP, Brasil. *Ciência Florestal* 21(2):273-284.
- PRADO, J. 1997. Estudo da diversidade de espécies de pteridófitas do estado de São Paulo. Relatório Técnico, Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- PRADO, H. 2000. Solos do Brasil. Editora Funep. Piracicaba. 160p.
- RIBEIRO, T.M. 2011. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em ecossistemas naturais e implantados com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze no Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 249p.
- RICHARDS, P.W. 1996. The tropical rain forest: an ecological study. 2ed. University Press, Cambridge.

- RIGON, J., CORDEIRO, J. & MORAES, D.A. 2011. Composição e estrutura da sinúsia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 62:333-346.
- RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2 ed. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro.
- RODRIGUES, R.R., TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F. & PENHA, A.S. 2004. Tree species sprouting from root buds in a Semideciduous Forest affected by fires. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(1):127-133.
- SANQUETTA, C.R. & MATTEI, E. 2006. Perspectivas de recuperação e manejo sustentável das florestas de Araucária. 1 ed. PELD/CNPQ. FUPEF.
- SEIBERT, P., NEGREIROS, O.C., BUENO, R.A., EMMERICH, W., NETTO, B.V.M, MARCONDES, M.A.P., CESAR, S.F., GUILLAUMON, J.R., MONTAGNA, R.G., Barreto, R.A.A., NOGUEIRA, J.C.B., GARRIDO, M.A.O., MELLO FILHO, L.E., EMMERICH, M., MATTOS, J.R., OLIVEIRA, M.C. & GODÓI, A. 1975. Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* 19.
- SENTELHAS, P.C., PEREIRA, A.R., MARIN, F.R., ANGELOCCI, L.R., ALFONSI, R.R., CARAMORI, P.H., SWART, S. 1999. Balanços hídricos climatológicos do Brasil – 500: balanço de localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ 1. CD-ROM.
- SHEPHERD, G.J. 1996. Fitopac 1: Manual do usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, P.A.H. & PASSOS, E. 2010. A paisagem de Vila Velha e seu significado para a teoria dos refúgios e a evolução do domínio morfoclimático dos Planaltos das Araucária. *O Espaço Geográfico em Análise* 19:155-164.
- SMA. 2004. Espécies da flora ameaçada de extinção no Estado de São Paulo. *Diário Oficial do Estado*. 22 de setembro.
- SORREANO, M.C.M 2002. Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 154p.
- SOUZA, P.A., VENTURIN, N., GRIFFITH, J.J. & MARTINS, S.V. 2006. Avaliação do banco de sementes contido na serrapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. *Cerne* 12(1):56-67.

- SOUZA, F.M. 2007. Associações entre as espécies arbóreas e do sub-bosque em uma Floresta Estacional Semidecidual. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 106p.
- SOUZA, R.P.M. 2008. Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de araucária no Estado de São Paulo, BR. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, 102p.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. Botânica Sistemática. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Fundação IBGE, Rio de Janeiro.
- VIEIRA, L.T. 2008. Padrões geográficos e estrutura de comunidade do estrato herbáceo da Mata Atlântica Meridional. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 173p.
- WAECHTER, J.L. 2009. Epífitos vasculares da Floresta com Araucária do sul do Brasil, p.127-135. In: FONSECA, C.R., SOUZA, A.F., LEAL-ZANCHET, A.M., BACKES, A. & GANADE, G. (eds). Floresta com araucaria: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável. Holos, Editora, Ribeirão Preto.
- YAMAMOTO, L.F. 2009. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Serra do Lopo) MG/SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 185p.

Figuras, Tabelas e Anexos:

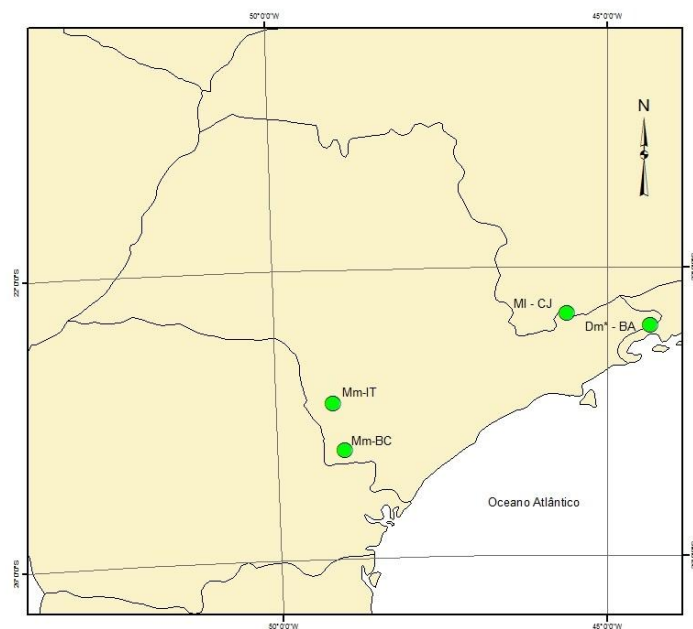


Figura 1: Localização aproximada dos trechos descritos neste capítulo no estado de São Paulo.
 Legenda: BA: Bananal, BC: Barra do Chapéu, CJ: Campos do Jordão, IT: Itaberá.

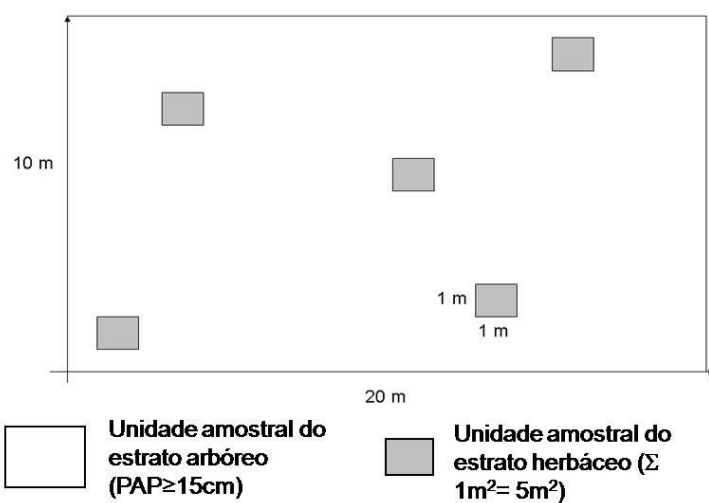


Figura 2: Representação esquemática de uma parcela de 10 x 20 m utilizada para a alocação aleatório (sorteio de pares de coordenadas) de cinco subparcelas para o estudo do componente residente do sub-bosque nas quatro áreas de floresta com araucária do estado de São Paulo.

Tabela 1: Listagem florística, hábito e número do coletor das espécies presentes no sub-bosque de quatro trechos de floresta com araucária no estado de São Paulo, Brasil.

Legenda: Hábito: A: arbusto, Ar: árvore de pequeno porte, E: erva, SA: sub-arbusto, T: trepadeira, B: bambuzóide. CJ: Campos do Jordão, BC: Barra do Chapéu, BA: Bananal e IT: Itaberá. R: planta ruderal (Carneiro & Irgang 2005, Lorenzi 2000). * Espécie não registrada na amostragem fitossociológica. ** Ecótipo de pequeno porte da espécie *Cabralea canjerana*.

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
Acanthaceae (Cynthia Kameyama)							
<i>Mendoncia puberula</i> (Mart.) Ness	T	1	1				1015
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	T	1		1			882
<i>Staurogyne itatiaiae</i> (Wawra) Leonard	SA			1			533/719
Alstroemeriaceae (Marta Camargo de Assis)							
<i>Bomaria edulis</i> (Tussac) Herb.	T		1				
Anemiaceae							
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	E	1	1	1	1	1	883
Apiaceae							
<i>Eryngium</i> cf. <i>elegans</i> Cham. & Schltdl.	E	1				1	1016
<i>Hydrocotyle callicephala</i> Urb.	E	1		1			860
<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schltdl.	E	1		1		1	1017
Apocynaceae							
<i>Condyllocarpon isthmicum</i> A. DC.	T		1	1			986
<i>Forsteronia pilosa</i> Müll. Arg.	T		1		1		1010
<i>Orthosia urceolata</i> E. Fourn.	T		1	1	1		991
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson	T		1	1	1		
<i>Prestonia calycina</i> Müll. Arg.	T	1					1018
Araceae							
<i>Anthurium itanhaense</i> Engl.	E			1			651
<i>Asterostigma lividum</i> (Lodd.) Engl.	E	1	1		1		523
<i>Philodendron appendiculatum</i> Naudruz & Mayo	E		1	1			1038
Aristolochiaceae							
<i>Aristolochia</i> cf. <i>arcuata</i> Mast.	T			1			
<i>Aristolochia galeata</i> Mart. & Zucc.	T				1		
Aspleniaceae (Jefferson Prado)							
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	E	1		1			233
<i>Asplenium cristatum</i> Lam.	E			1			611
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	E	1					238
<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	E	1					280
<i>Asplenium</i> sp.	E	1					70

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
Asteraceae (Rosangela Bianchini)							
<i>Baccharis singularis</i> (DC.) Baker	A			1			509
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	A	1		1		1	210
<i>Emilia sagittata</i> DC.	E	1	1	1		1	461
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	E	1				1	859
<i>Eupatorium</i> sp.1	A			1			838
<i>Eupatorium</i> sp.2	SA			1			
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	E	1				1	189
<i>Mikania</i> cf. <i>capricornis</i> Baker	T	1					1020
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	T		1	1			316
<i>Mikania lindbergii</i> Baker	T		1	1			731/789
<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B.L. Rob.	T	1	1				223
<i>Mikania</i> cf. <i>triangularis</i> Baker	T	1					212
<i>Mikania</i> sp.1	T				1		1042
<i>Mikania</i> sp.2	T			1			729
<i>Mikania</i> sp.3	T			1			727
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>notata</i> (Less.) Baker	T			1			791
Balsamniaceae							
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	E			1		1	
Begoniaceae							
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	E	1		1		1	878
<i>Begonia</i> sp.1	T			1			
<i>Begonia</i> sp.2	T			1			614
Bignoniaceae							
<i>Adenocalymma</i> sp.	T	1					
<i>Anemopaegma</i> sp.	T	1	1		1		
<i>Podranea ricasoliana</i> (Tanfani) Sprague	T	1					
<i>Tanaecium pyramidatum</i> (Rich.) L.G. Lohmann	T				1		
Bignoniaceae 1	T		1	1			850
Bignoniaceae 2	T				1		
Bignoniaceae 3	T		1				
Blechnaceae (Jefferson Prado)							
<i>Blechnum binervatum</i> var. <i>acutum</i> (Desv.) R.M. Tryon & Stolze	E	1		1			231
<i>Blechnum brasiliense</i> L.	E		1				467
<i>Blechnum occidentale</i> L.	E		1				297
<i>Blechnum proliferum</i> Rosenst.	E			1			911
<i>Blechnum</i> sp.	E	1			1		
Bromeliaceae (Marta Camargo de Assis)							
<i>Aechmea distichanta</i> M.B.Foster	E	1					
<i>Bromelia fastuosa</i> Lindl.	E			1			

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
<i>Wittrockia</i> cf. <i>cyathiformis</i> (Vell.) Leme	E	1					
Bromeliaceae 1	E	1					
Bromeliaceae 2	E		1				
Bromeliaceae 3	E			1			
Campanulaceae							
<i>Siphocampylus fimbriatus</i> Regel	SA	1	1				284
Cannabaceae							
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	T				1		
Caryophyllaceae							
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	E	1		1			190
Celastraceae							
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	T			1	1		1039
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek.	Ar	1					213
Commelinaceae (Maria Estanislau do Amaral)							
<i>Commelina erecta</i> L.	E		1			1	506
<i>Dichorisandra</i> cf. <i>pubescens</i> Mart.	E		1	1			466
<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C. Mikan	E		1		1		452
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	E	1	1	1		1	507
Cucurbitaceae							
<i>Cayaponia</i> sp.	T	1					1022
Cucurbitaceae 1	T		1				1046
Cucurbitaceae 2	T	1					1023
Cyperaceae (George John Shepherd)							
<i>Pleurostachys stricta</i> Kunth	E		1				475
<i>Pleurostachys</i> sp.1	E				1		
<i>Pleurostachys</i> sp.2	E		1				516
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britt.	E	1				1	187/191
<i>Rhynchospora</i> sp.	E		1				516
<i>Scleria latifolia</i> Sw.	E		1	1			577
Dilleniaceae							
<i>Doliocarpus</i> cf. <i>dentatus</i> (Aubl.) Standl.	T			1			836
Dioscoreaceae							
<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb	T		1	1	1		689
Dryopteridaceae (Jefferson Prado)							
<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	E	1					
<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst.	E	1					232/234
Erythroxylaceae							
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz.	Ar		1				499
Euphorbiaceae (Inês Cordeiro)							
<i>Acalypha gracilis</i> Müll. Arg*	A		1				504

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
<i>Dalechampia</i> cf. <i>leandrii</i> Baill.	T	1					1024
<i>Dalechampia triphylla</i> Lam.	T		1				1043
<i>Fragariopsis scandens</i> A. St. Hil.	T	1					
<i>Manihot grahamii</i> Hook.	A		1				
<i>Tragia volubilis</i> L.	T		1				
Fabaceae - Cerciideae							
<i>Phanera microstachya</i> (Raddi) L.P. Queiroz	T		1		1		
Fabaceae - Faboideae (Rodrigo Sampaio)							
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> DC.	E			1		1	587
<i>Machaerium</i> sp. nov. inéd.	T			1			817
Gesneriaceae							
<i>Nematanthus</i> cf. <i>wettsteinii</i> (Fritsch) H.E. Moore	E			1			758
Gleicheniaceae (Jefferson Prado)							
<i>Sticherus penninger</i> (Mart.) Copel	E			1			898
Griselinaceae							
<i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taub.	Ar	1					
Lamiaceae (Élide Pinheiro)							
<i>Hyptis fasciculata</i> Benth	SA			1		1	
<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.*	SA	1	1			1	194
<i>Peltodon radicans</i> Pohl	E	1	1	1		1	193
<i>Plumella vulgaris</i> L.	SA	1					203
<i>Salvia arenaria</i> A. St.-Hil.	A	1					195
<i>Salvia</i> sp.1	A	1					1026
<i>Salvia</i> sp.2	SA	1					329
Lauraceae (João Batista Baitello)							
<i>Cassytha filiformis</i> L.	P			1			
Lentibulariaceae (Juliana Sampaio)							
<i>Utricularia tricolor</i> A. St.-Hil.	E			1			896
Lythraceae							
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schltdl.*	SA		1			1	464
<i>Cuphea ingrata</i> Cham. & Schltdl.	SA	1					188
Loganiaceae							
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	T				1		
Lycopodiaceae (Jefferson Prado)							
<i>Lycopodiella clavatum</i> L	E	1		1			849
Malpighiaceae							
<i>Heteropteris intermedia</i> Griseb.	T		1	1	1		1045
<i>Heteropteris martiana</i> A. Juss	T		1				
<i>Heteropteris nitida</i> Kunth	T		1				1042
<i>Heteropteris</i> sp.	T			1			904

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
Malvaceae							
<i>Triunfetta semitriloba</i> Jacq.	A		1	1		1	408
Marantaceae (João Marcelo Braga)							
<i>Calathea communis</i> Wand. & S. Vieira	E		1				455/456
<i>Ctenanthe lanceolata</i> Petersen	E		1				400
<i>Ctenanthe</i> sp.	E			1			
Marantaceae	E			1			
Melastomataceae (Maria Leonor Del Rei)							
<i>Aciotis</i> cf. <i>paludosa</i> (Mart. ex DC.) Triana	E	1					1025
<i>Clidemia urceolata</i> DC.	T		1				459/501
<i>Leandra acutiflora</i> (Naudin) Cogn.	A	1					217
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	A		1				458/474
<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	A	1					141
<i>Leandra fragilis</i> Cogn.	SA			1	1		537/605
<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	A		1	1			548
<i>Leandra sulfurea</i> Cogn.	SA	1					319
<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	A		1	1			872
<i>Leandra</i> sp.1	SA		1	1			841/842
<i>Leandra</i> sp.2	SA			1			581
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (Cogn.) Triana	SA			1			551/552
Meliaceae (João Aurélio Pastore)							
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. **	Ar			1			602
Menispermaceae							
<i>Cissampelos andromorpha</i> Eichler	T		1				1047
Onagraceae							
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	T	1					1027
Orchidaceae (Wellington Forster)							
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	E	1		1			588
<i>Microchilus</i> sp.	E		1				315
<i>Promenaea</i> cf. <i>stapelioides</i> Lind.	E				1		1041
<i>Wulfschlaegelia aphylla</i> (Sw.) Rehb. f.	E		1				530
Oxalidaceae							
<i>Oxalis triangularis</i> A. St.-Hil.	E		1				
Phyllanthaceae							
<i>Phyllanthus rosellus</i> Müll. Arg.	E	1					204
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	E		1			1	158
Piperaceae (Micheline Carvalho-Silva)							
<i>Peperomia mandioccana</i> Miq.	E	1					220
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	E	1	1				289
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	E	1	1				214

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & Meyer	E				1		
<i>Peperomia</i> sp.1	E		1				
<i>Piper frutescens</i> C. DC.	A		1				517
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	A		1				473
<i>Piper glabratum</i> Kunth	A	1					236
<i>Piper</i> cf. <i>hispidum</i> Sw.	A				1		
<i>Piper molliconum</i> Kunth	A		1	1	1		462
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	A			1			557
<i>Piper strictifolium</i> D. Monteiro & E.F. Guim.	A			1			633/731
Plantaginaceae							
<i>Plantago australis</i> Lam.	E	1					
Poaceae (Hilda Longhi-Wagner - CJ)							
<i>Chusquea</i> cf. <i>ramosissima</i> Pilg.	B	1					222
<i>Chusquea</i> sp.1	B		1				
<i>Chusquea</i> sp.2	B		1				
<i>Festuca ulochaeta</i> Nees ex Steud	E		1				500
<i>Guadua</i> sp.1	B	1					
<i>Guadua</i> sp.2	B	1					
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	E	1					200
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	E	1	1		1	1	54/201
<i>Panicum</i> cf. <i>hebotes</i> Trin.	E	1					45
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	E	1					219
<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Staff	E	1					186
<i>Setaria poiretiana</i> (Schult) Kunth	E		1				639
Poaceae 1	E				1		
Poaceae 2	E				1		
Poaceae 3	E				1		
Poaceae 4	E				1		
Poaceae 5	E			1			874
Poaceae 6	E			1			870
Poaceae 7	E		1				642
Poaceae 8	E			1			
Poaceae 9	E		1				531
Poaceae 10	E			1			
Poaceae 11	E		1				521/522
Poaceae 12	E			1			
Poaceae 13	E			1			599/899
Poaceae 14	E		1				486
Poaceae 15	E		1				
Polygalaceae							

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
<i>Polygala lancifolia</i> A.St-Hil.	SA	1					856
Polypodiaceae (Jefferson Prado)							
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i> (Alston) de la Sota	E	1					276
<i>Campyloneurum fallax</i> Fée	E	1					278
<i>Campyloneurum major</i> (Hieron. ex Hicken) Lellinger	E	1					277
<i>Campyloneurum lapathifolium</i> (Poir) Ching	E	1					239
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	E	1					471
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	E			1			834
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> Raddi	E	1		1			66
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	E	1					240
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	E			1			866
Pteridaceae (Jefferson Prado)							
<i>Cheilanthes radiata</i> (L.) Fée	E				1		1050
<i>Cheilanthes regularis</i> Mett.	E	1					281
<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J.Sm.	E		1	1			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	E			1		1	
<i>Pteris deflexa</i> Link.	E			1			720
Rosaceae							
<i>Rubus erithroclados</i> L.	SA	1					1029
<i>Rubus rosifolius</i> Sm. Ex Baker	SA	1		1		1	
<i>Rubus</i> cf. <i>urticifolius</i> Poir	SA	1		1			760
Rubiaceae							
<i>Borreria palustris</i> Müll. Arg.	SA	1	1	1			205
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	T	1		1		1	534
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	E	1					196
<i>Coccocypselum cordifolium</i> Nees & Mart.	E			1			613
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	E		1	1			539
<i>Emmeorhyza umbellata</i> Nees & Mart	T		1	1			574
<i>Galianthe brasiliensis</i> (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	A	1		1			578
<i>Galium asperulum</i> (A. Gray) Rydb.	T	1					230
<i>Manettia gracilis</i> Cham. & Schtdl.	T	1	1				511
<i>Manettia</i> sp.	T				1		1044
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll. Arg.) C.M. Taylor	A			1			540/794
<i>Palicourea marcgravii</i> A. St. -Hil.	A				1		1043
<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	A				1		546
<i>Psychotria ruellifolia</i> (Cham. & Schtdl.) Müll. Arg.	A			1			535/767
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	SA	1		1	1		820
<i>Psychotria subtriflora</i> Müll. Arg.	SA	1		1			571
<i>Psychotria</i> cf. <i>vellosiana</i> Benth.	A				1		
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	A	1		1	1		786

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
Sapindaceae (Maria Silvia Ferrucci)							
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	T		1			1	
<i>Paullinia bicorniculata</i> Somner	T			1			
<i>Paullinia carpopoda</i> Cambess.	T		1				987
<i>Paullinia meliifolia</i> Juss.	T		1		1		484/512
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	T			1			726
<i>Paullinia rhomboidea</i> Radlk.	T		1	1	1		1048
<i>Serjania macrostachya</i> Radlk.	T			1			987
<i>Serjania marginata</i> Casar.	T			1			
<i>Serjania multiflora</i> Cambess.	T	1		1			
<i>Serjania</i> sp.1	T		1				
<i>Serjania</i> sp.2	T				1		111
<i>Urvillea ulmacea</i> Radlk.	T				1		113
Smilacaceae							
<i>Smilax elastica</i> Griseb.	T		1				148
<i>Smilax spicata</i> Vell.	T	1					1035
<i>Smilax stenophylla</i> A. DC.	T			1			828
Solanaceae (Leandro Giacomini, João Stehlmann)							
<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltdl.) Benth.	A	1	1		1		447
<i>Capsicum flexuosum</i> Sendtn.	Ar	1	1				
<i>Capsicum recurvatum</i> Witasek	A	1					140
<i>Cestrum corymbosum</i> Schltdl.	A	1				1	211
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	SA	1					
<i>Cestrum mariquitense</i> Kunth	Ar				1		1045
<i>Cestrum</i> sp.	A		1				
<i>Solanum</i> cf. <i>aculeatissimum</i> Jacq.	SA			1			
<i>Solanum brusquense</i> L.B. Sm. & Downs	SA	1					1036
<i>Solanum</i> sp.nov. inéd.	SA	1					228
<i>Solanum</i> sp.2	A			1			803
Solanaceae 1	A		1				
Solanaceae 2	SA		1				
Solanaceae 3	SA		1				
Strelitziaceae							
<i>Strelitzia</i> sp.	E			1			884
Thelypteridaceae (Jefferson Prado)							
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching	E	1		1			1031
<i>Thelypteris amambayensis</i> (Christ) Ponce	E			1			865
<i>Thelypteris mosenii</i> (C. Chr.) C.F. Reed	E	1					237
<i>Thelypteris tamandarei</i> (Rosenst.) Ponce	E	1					1033
<i>Thelypteris</i> sp.1	E				1		1003

Família/Espécie	Hábito	CJ	BC	BA	IT	R	Coletor
<i>Thelypteris</i> sp.2	E				1		
Urticaceae (Sérgio Romaniuc Neto)							
<i>Boehmeria caudata</i> (Poir.) Bonpl.	A		1	1			656
<i>Pilea pubescens</i> Kostern.	E		1				497
<i>Pilea hilariana</i> Wedd.	E	1					197
Valerianaceae							
<i>Valeriana scandens</i> L.	T	1	1	1			323
Verbenaceae (Dr ^a . Cynthia Kameyama)							
<i>Petrea volubilis</i> L.	T				1		1040
Verbenaceae 1	A		1		1		485
Violaceae							
<i>Anchietea pyrifolia</i> A. St. -Hil.	T			1			831/833
<i>Hybanthus communis</i> (A. St. -Hil.) Taub.	A			1		1	749/831
Vitaceae							
<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	T	1		1		1	1037
indeterminada							
indeterminada 1	T			1			
indeterminada 2	E				1		
indeterminada 3	E		1				
indeterminada 4	E		1				
indeterminada 5	E		1				
TOTAL		104	95	107	47	27	

Tabela 2: Síntese dos principais parâmetros florísticos e fitossociológicos de três áreas de floresta com araucária nativas (CJ, BC e IT) e de um reflorestamento de araucária (BA) no estado de São Paulo. Legenda: CJ: Parque Estadual de Campos do Jordão; BC: Propriedade particular de Barra do Chapéu; BA: Estação Ecológica de Bananal; IT: Estação Ecológica de Itaberá.

Descritores florísticos	CJ	BC	BA	IT
Tamanho da área amostral (m ²)	250	250	215	250
Riqueza de espécies	104	95	107	47
Riqueza de famílias	42	36	48	26
Número de famílias com apenas uma espécie	23	15	21	18
Número de espécies exclusivas	64	51	57	26
Descritores fitossociológicos	CJ	BC	BA	IT
Número de indivíduos arbustivos	30	37	559	69
Somatório de cobertura das ervas, trepadeiras e sub-arbustos	1211	724	683	283
Riqueza	88	70	93	47
Índice de diversidade de Shannon (nats/ind)	3,88	3,61	3,80	3,40
Espécies com 1 indivíduo ou 1 no somatório de cobertura	19	16	31	20

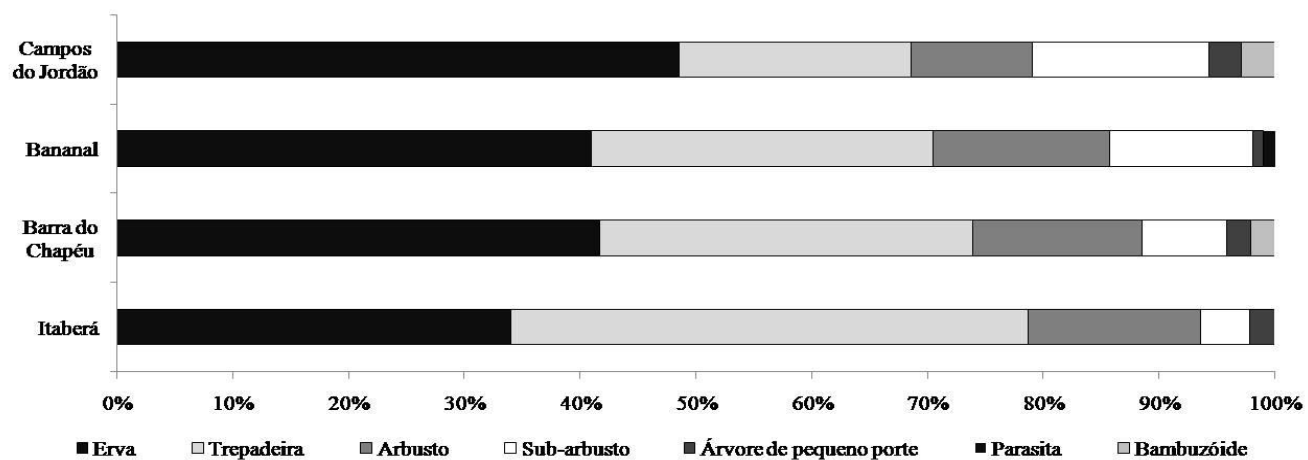


Figura 3: Composição relativa de hábitos para as espécies da comunidade de sub-bosque de três áreas de floresta com araucária nativas (CJ, BC e IT) e de um reflorestamento de araucária (BA) levantadas no estado de São Paulo.

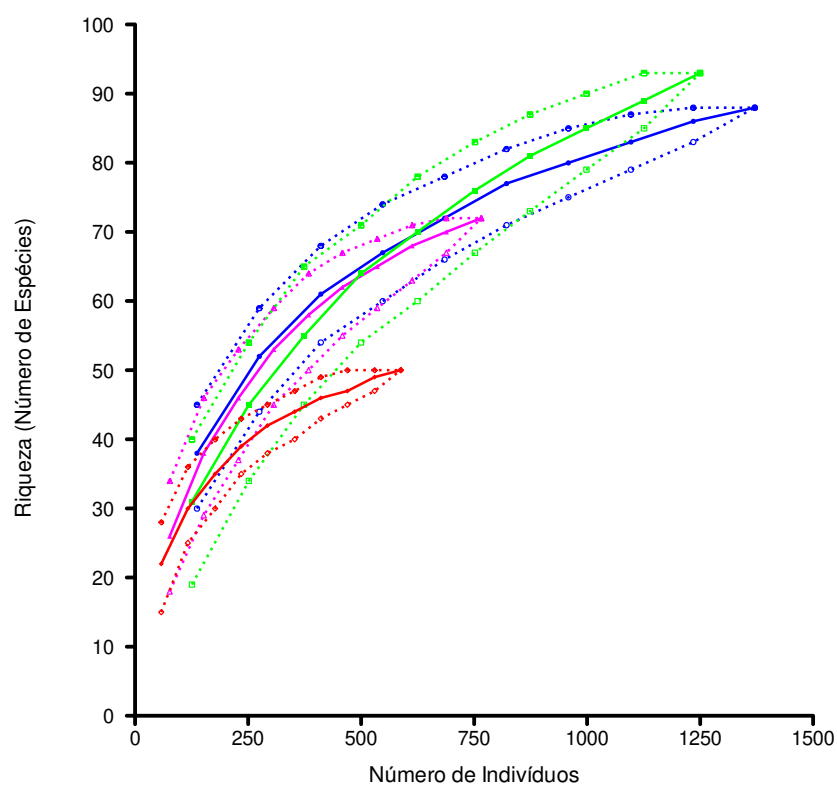


Figura 4: Curvas de acumulação de espécies para os quatro trechos de floresta com araucária do estado de São Paulo. Bananal: linha verde, Campos do Jordão: linha azul, Barra do Chapéu: linha rosa e Itaberá: linha vermelha. As linhas pontilhadas representam o intervalo de variação de 5% de confiança dos dados para cada área.

Tabela 3: Síntese dos táxons de maior riqueza e valor de importância registrados para os três trechos de floresta com araucária nativas (CJ, BC e IT) e de um reflorestamento de araucária (BA) localizados no estado de São Paulo. Legenda: CJ: Campos do Jordão, BC: Barra do Chapéu, BA: Bananal, IT: Itaberá. * - Grupo não morfotipado.

Táxons	CJ	BC	BA	IT
Famílias mais importantes (número de espécies)	Rubiaceae (9), Poaceae (8), Asteraceae (8), Solanaceae (7), Polypodiaceae (7), Lamiaceae (6), Piperaceae (4), Melastomataceae (4), Euphorbiaceae (3), Bignoniaceae (3)	Poaceae (10), Piperaceae (6), Solanaceae (6), Sapindaceae (5), Asteraceae (5), Melastomataceae (5), Euphorbiaceae (5), Cyperaceae (4), Rubiaceae (4), Bignoniaceae (3)	Rubiaceae (11), Asteraceae (11), Poaceae (6), Melastomataceae (6), Sapindaceae (5), Piperaceae (3)	Rubiaceae (6), Poaceae (5), Sapindaceae (5), Piperaceae (3), Bignoniaceae (3)
Gêneros mais importantes (número de espécies)	<i>Asplenium</i> (4), <i>Campyloneurum</i> (4), <i>Psychotria</i> (4), <i>Leandra</i> (3), <i>Salvia</i> (3), <i>Peperomia</i> (3), <i>Rubus</i> (3)	<i>Leandra</i> (5), <i>Heteropteris</i> (3), <i>Peperomia</i> (3)	<i>Leandra</i> (5), <i>Psychotria</i> (4), <i>Mikania</i> (4), <i>Paullinia</i> (3), <i>Begonia</i> (3)	<i>Psychotria</i> (4), <i>Paullinia</i> (3)
Dez famílias com maior IVI	Solanaceae (55) Lamiaceae (34) Rubiaceae (32) Poaceae (25) Cyperaceae (22) Asteraceae (18) Thelypteridaceae (16) Melastomataceae (12)	Poaceae (52) Solanaceae (47) Piperaceae (36) Sapindaceae (21) Asteraceae (19) Pteridophyta (19) Marantaceae (16) Urticaceae (14)	Rubiaceae (118) Melastomataceae (39) Poaceae* (37) Asteraceae (16) Blechnaceae (12) Sapindaceae (10) Fabaceae-faboideae (6) Piperaceae (6)	Poaceae (97) Rubiaceae (46) Piperaceae (23) Sapindaceae (22) Melastomataceae (17) Cannabaceae (16) Bignoniaceae (16) Solanaceae (15)

Táxons	CJ	BC	BA	IT
	Piperaceae (10)	Schyzaeaceae (12)	Thelypteridaceae (5)	Celastraceae (11)
	Urticaceae (9)	Blechnaceae (8)	Apiaceae (5)	Fabaceae-cerciideae (8)
	<i>Brunfelsia pauciflora</i> (34)	<i>Cestrum</i> sp. (37)	<i>Psychotria vellosiana</i> (73)	Poaceae sp.2 (54)
	<i>Salvia</i> sp.3 (27)	<i>Piper molliconum</i> (31)	<i>Poaceae</i> sp.5 (26)	<i>Psychotria vellosiana</i> (30)
	<i>Rhynchosphora corimbosa</i> (22)	<i>Ichnanthus pallens</i> (23)	<i>Borreria palustris</i> (22)	Poaceae sp.1 (22)
	Poaceae spp.* (21)	<i>Chusquea</i> sp. (22)	<i>Leandra</i> sp.1 (22)	<i>Piper aduncum</i> (14)
	<i>Coccocypselum condalia</i> (15)	<i>Calathea communis</i> (16)	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (13)	<i>Piper</i> cf. <i>hispidum</i> (7)
Dez espécies com maior IVI	<i>Cestrum corymbosum</i> (14)	<i>Triumfetta semitriloba</i> (14)	<i>Blechnum proliferum</i> (11)	<i>Leandra fragilis</i> (17)
	<i>Mikania ternata</i> (11)	<i>Serjania</i> sp. (13)	<i>Pleiochiton blepharodes</i> (11)	<i>Celtis iguanaea</i> (16)
	<i>Pilea hilariana</i> (9)	<i>Mikania lindbergii</i> (13)	<i>Poaceae</i> sp.6 (10)	<i>Cestrum sendtnerianum</i> (12)
	<i>Thelypteris tamandarei</i> (8)	indet.3 (13)	<i>Mikania lindbergii</i> (8)	<i>Hippocratea volubilis</i> (11)
	<i>Griselinia ruscifolia</i> (7)	<i>Anemia phyllitidis</i> (12)	<i>Psychotria ruellifolia</i> (7)	Poaceae sp.3 (10)

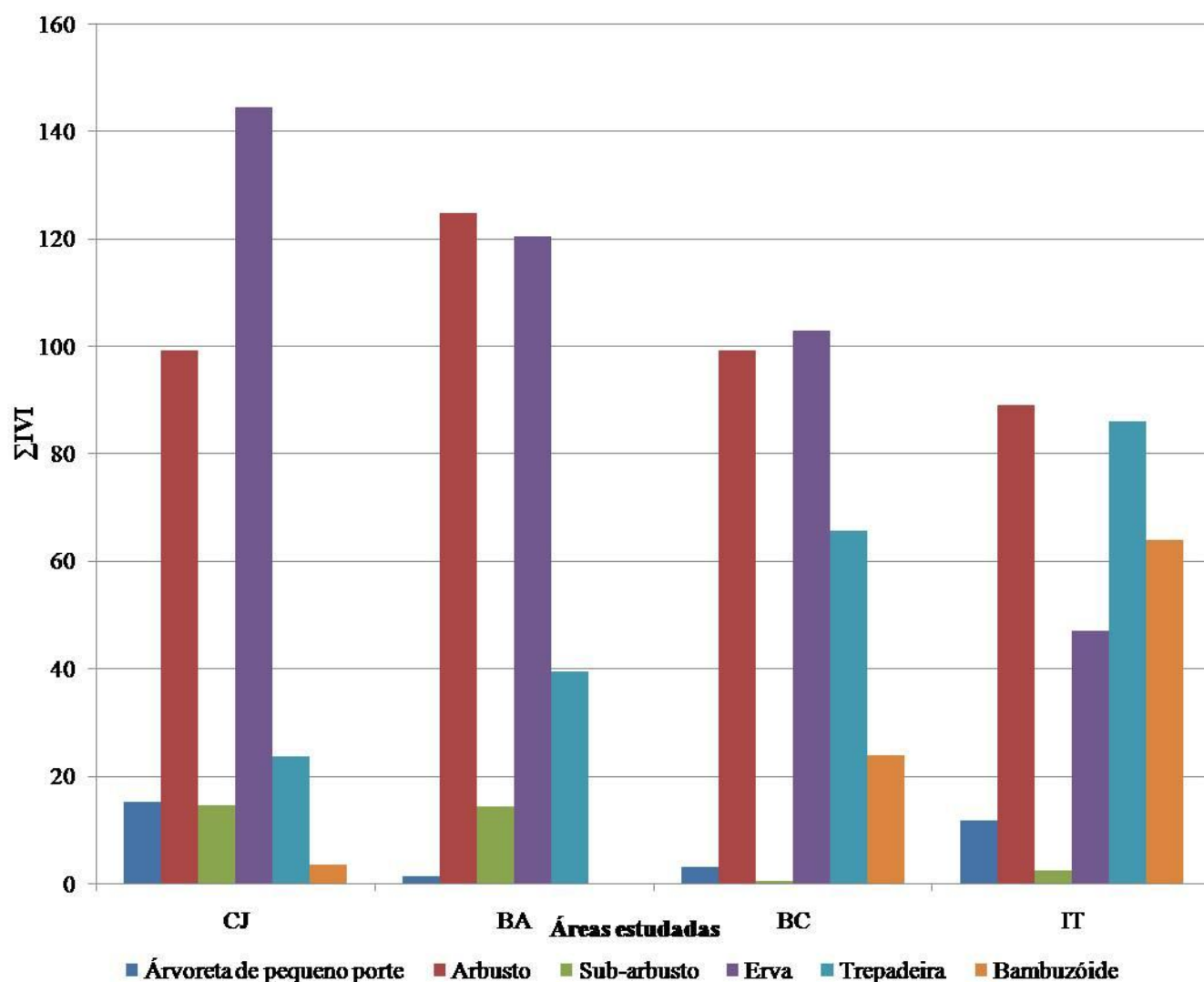


Figura 5: Valor de importância das formas de vida (somatório do VI de cada espécie em sua respectiva forma de vida) para os quatro trechos de floresta com araucária no estado de São Paulo. Legenda: CJ: Campos do Jordão, BC: Barra do Chapéu, BA: Bananal, IT: Itaberá.

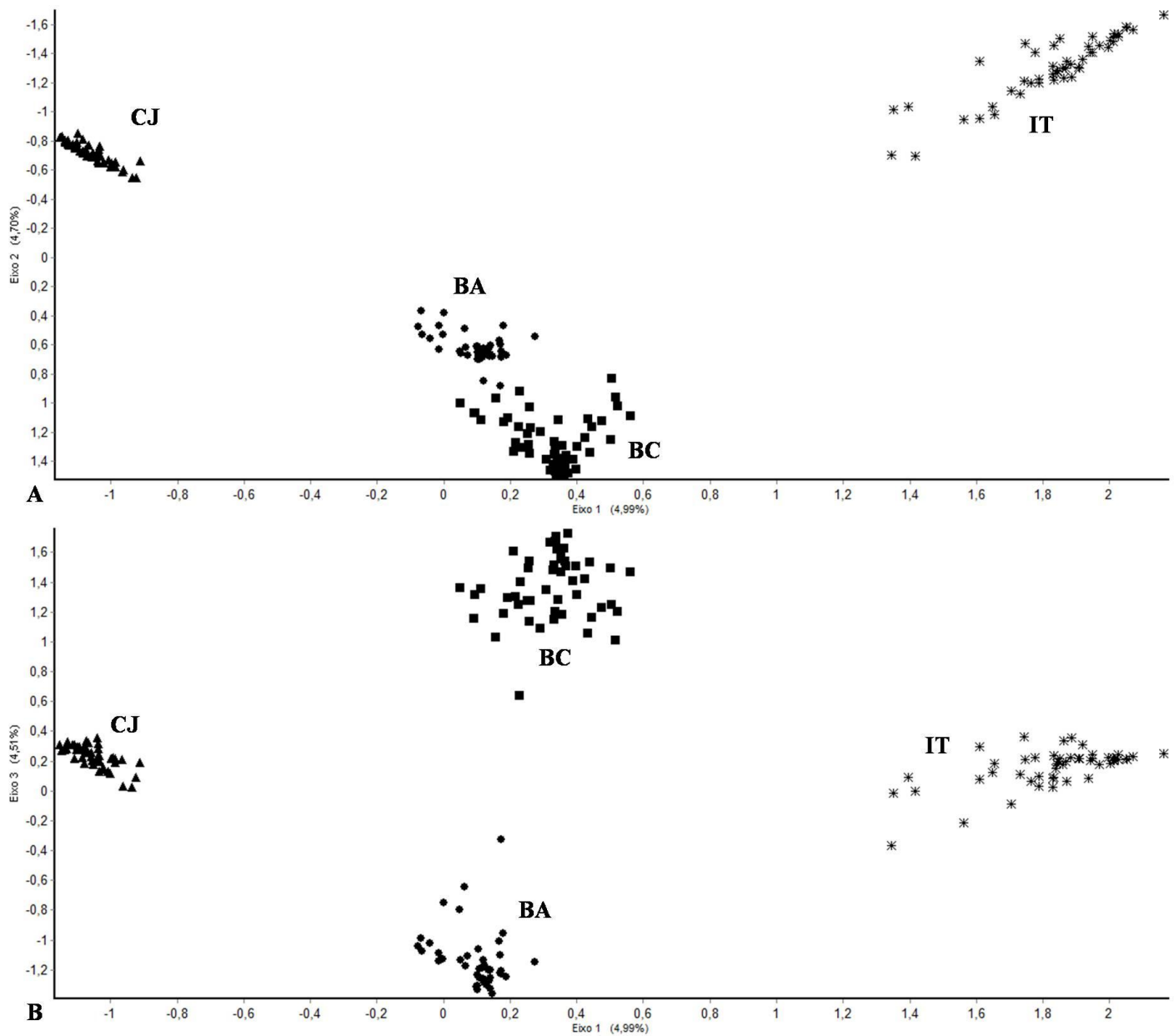


Figura 6: Análise de correspondência (A: Autovalores do eixo 1 e eixo 2; B: Autovalores do eixo 1 e 3) da comunidade de sub-bosque de três áreas de floresta com araucária nativas (CJ, BC e IT) e de um reflorestamento de araucária (BA) levantadas no estado de São Paulo. Legenda: CJ: Campos do Jordão (triângulo), BC: Barra do Chapéu (quadrado), BA: Bananal (círculo), IT: Itaberá (estrela).

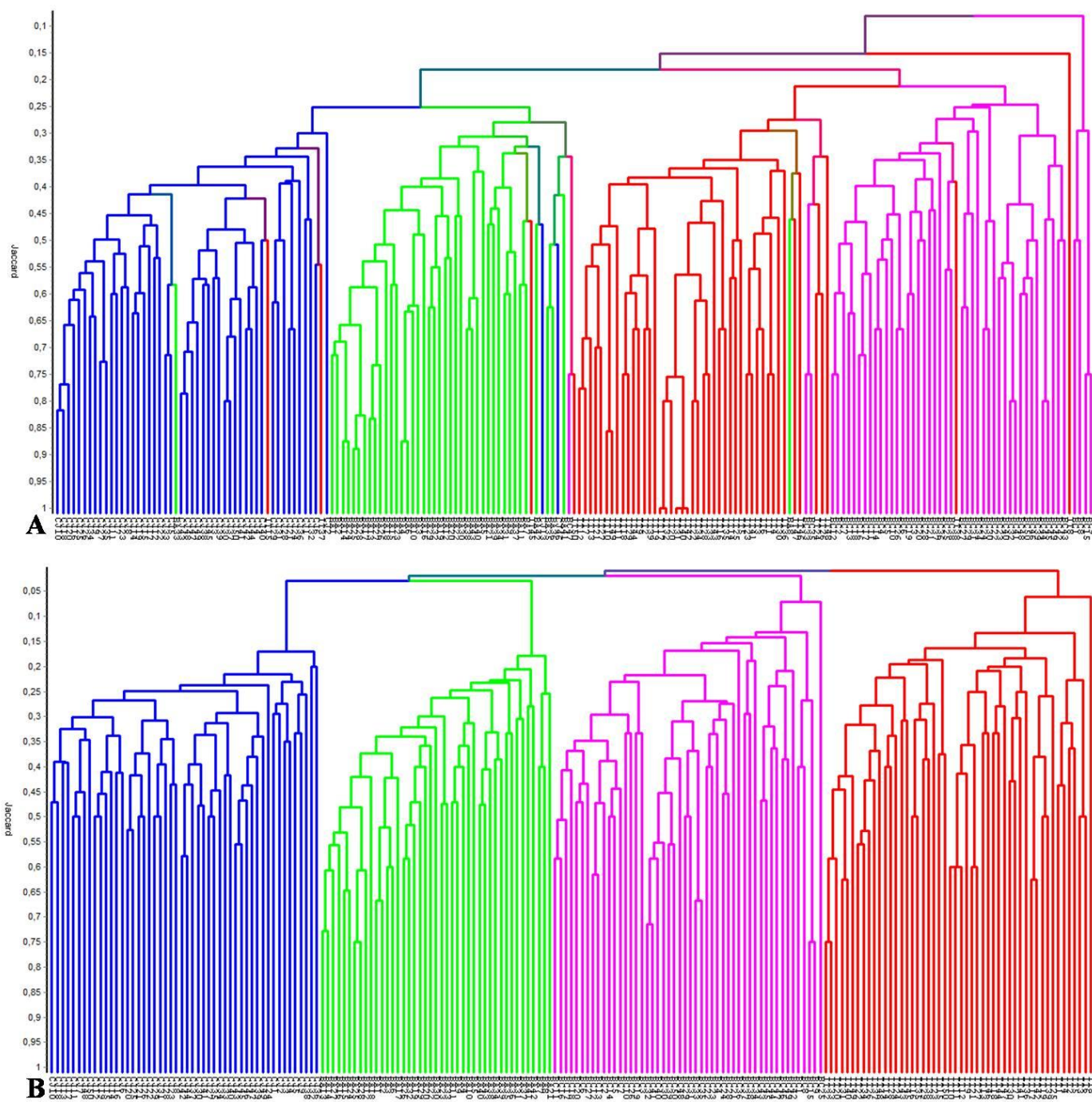


Figura 7: Dendrograma de similaridade florística (UPGMA, índice de Jaccard) da comunidade residente do sub-bosque de três áreas de floresta com araucária nativas (CJ, BC e IT) e de um reflorestamento de araucária (BA) no estado de São Paulo com base nas famílias botânicas (A) e nas espécies (B) do levantamento fitossociológico. Legenda: CJ: Campos do Jordão (azul), BA: Bananal (verde), BC: Barra do Chapéu (rosa), IT: Itaberá (vermelho).

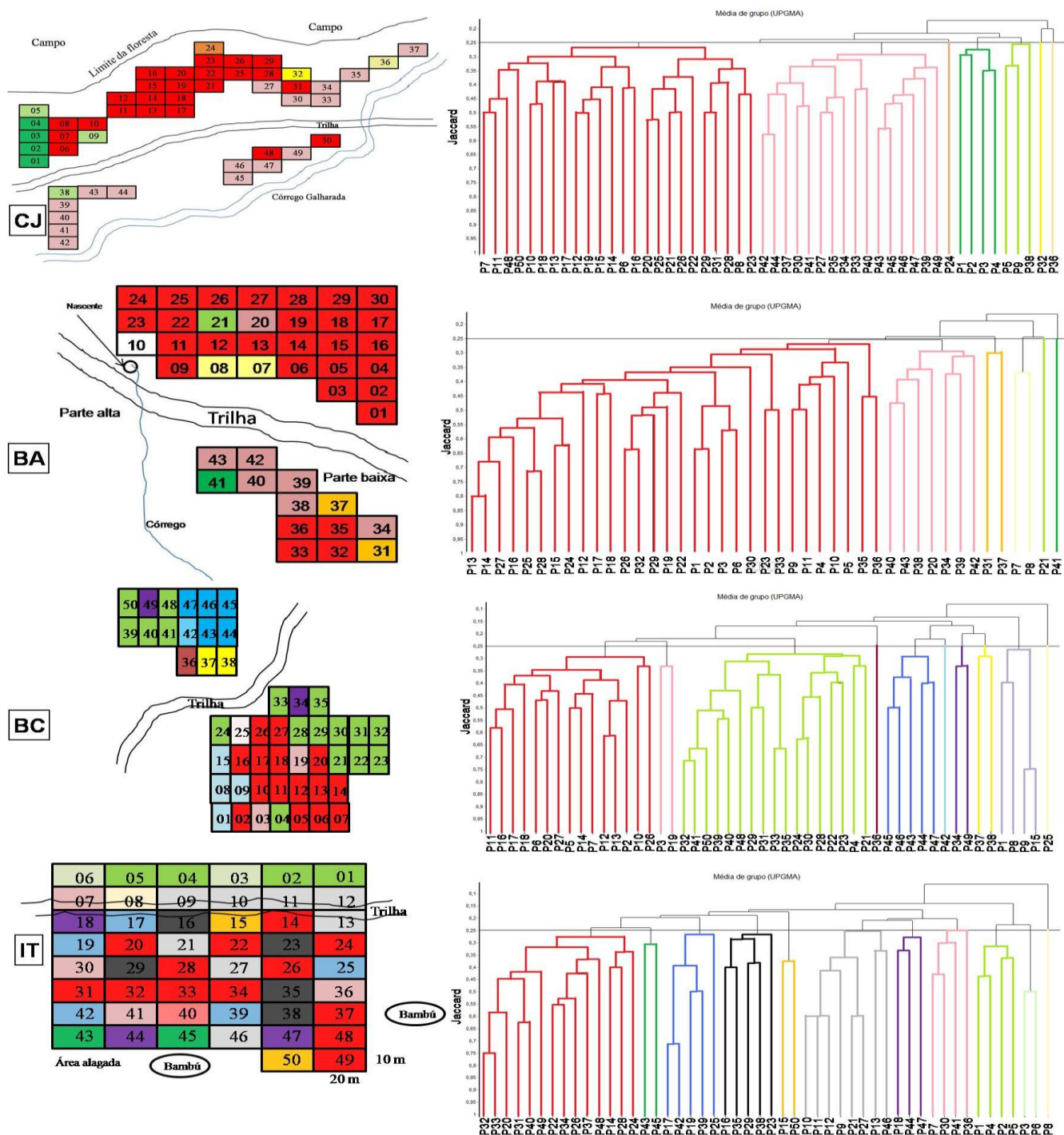


Figura 8: Dendrograma de similaridade florística através do índice de Jaccard com distância média (UPGMA) para cada trecho estudado de floresta com araucária no estado de São Paulo. A linha horizontal no dendrograma representa o nível de similaridade de 25%. As cores do dendrograma estão associadas à cada parcela no croqui correspondente às áreas. Legenda: CJ: Campos do Jordão, BA: Bananal, BC: Barra do Chapéu, IT: Itaberá.

Anexos:

Anexo 1: Representação fotográfica dos trechos de floresta com araucária estudados no estado de São Paulo:



Foto 1 – Aspecto de uma floresta com araucária em Campos do Jordão com a presença desta formação ao longo dos fundos de vale e campos naturais ao longo das encostas e topo de morros.



Foto 2 – Sub-bosque de um trecho de floresta com araucária em Campos do Jordão, com presença marcante de regeneração arbustiva (residente), além de ervas e sub-arbustos próximos à serrapilheira.

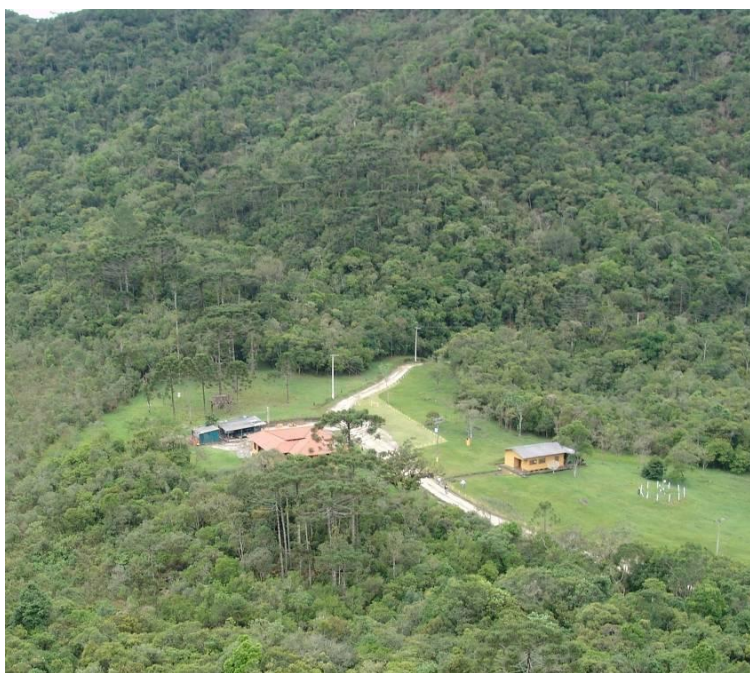


Foto 3 – Aspecto de um reflorestamento antigo de araucária localizado na encosta e próximo à sede da Estação Ecológica de Bananal (na foto o local estudado se encontra acima das construções).



Foto 4 – Sub-bosque do trecho de floresta com araucária em Bananal, com presença marcante de regeneração arbustiva (residente), além de fustes de araucárias de grande porte.



Foto 5 – Aspecto do trecho de floresta com araucária estudado na propriedade particular em Barra do Chapéu com arco-íris ao fundo.



Foto 6 – Sub-bosque do trecho de floresta com araucária estudado na propriedade particular em Barra do Chapéu com presença de regeneração arbustivo-arbórea e estrato herbáceo ralo.



Foto 7 – Aspecto de um trecho de floresta com araucária na Estação Ecológica de Itaberá com a presença de indivíduos adultos de araucária formando o dossel com outras espécies arbóreas.



Foto 8 - Sub-bosque do trecho de floresta com araucária estudado na Estação Ecológica de Itaberá com presença de bambus e trepadeiras.

Anexo 2: Parâmetros fitossociológicos para a comunidade residente do sub-bosque de trecho de floresta com araucária no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão, SP. Legenda: Hábito: a: arbusto, ar: árvore de pequeno porte, b: bambusóide, e: erva, sa: sub-arbusto, t: trepadeira, NI: número de indivíduos, NA: número amostral, FR: frequência relativa (%), DR: densidade relativa (%), ΣC : Somatório da classe de cobertura por espécie, segundo a escala de Domin-Krajina, CR: cobertura relativa (%), VI: valor de importância. * - Grupo não morfotipado.

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	a	10	5	0,72	33,33	-	-	34,05
<i>Salvia</i> sp.3	a	8	1	0,14	26,67	-	-	26,81
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	e	-	48	6,90	-	189,00	15,61	22,50
Poaceae spp.*	e	-	49	7,04	-	170,00	14,04	21,08
<i>Coccocypselum condalia</i>	e	-	38	5,46	-	113,00	9,33	14,79
<i>Cestrum corymbosum</i>	a	4	4	0,57	13,33	-	-	13,91
<i>Mikania ternata</i>	t	-	35	5,03	-	78,00	6,44	11,47
<i>Pilea hilariana</i>	e	-	24	3,45	-	72,00	5,95	9,39
<i>Thelypteris tamandarei</i>	e	-	31	4,45	-	51,00	4,21	8,67
<i>Griselinia ruscifolia</i>	ar	2	2	0,29	6,67	-	-	6,95
<i>Leandra carassana</i>	a	2	2	0,29	6,67	-	-	6,95
<i>Maytenus glaucescens</i>	ar	2	2	0,29	6,67	-	-	6,95
<i>Polystichum montevidense</i>	e	-	21	3,02	-	44,00	3,63	6,65
<i>Borreria palustris</i>	e	-	22	3,16	-	36,00	2,97	6,13
<i>Thelypteris mosenii</i>	e	-	20	2,87	-	35,00	2,89	5,76
<i>Cheilanthes regularis</i>	e	-	21	3,02	-	29,00	2,39	5,41
<i>Emilia sagittata</i>	e	-	17	2,44	-	27,00	2,23	4,67
<i>Solanum</i> sp.nov. ined.	sa	-	19	2,73	-	22,00	1,82	4,55
<i>Galium asperum</i>	e	-	16	2,30	-	23,00	1,90	4,20
<i>Tripogandra diuretica</i>	e	-	16	2,30	-	19,00	1,57	3,87
<i>Fragariopsis scandens</i>	a	1	1	0,14	3,33	-	-	3,48
<i>Piper glabratum</i>	a	1	1	0,14	3,33	-	-	3,48
<i>Peperomia rotundifolia</i>	e	-	13	1,87	-	19,00	1,57	3,44
<i>Rubus rosifolius</i>	sa	-	13	1,87	-	17,00	1,40	3,27
<i>Aciotis</i> cf. <i>paludosa</i>	e	-	14	2,01	-	14,00	1,16	3,17
<i>Psychotria stachyoides</i>	a	-	20	2,87	-	1,00	0,08	2,96
Bromeliaceae *	e	-	10	1,44	-	12,00	0,99	2,43
<i>Peperomia glabella</i>	e	-	8	1,15	-	15,00	1,24	2,39
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i>	e	-	9	1,29	-	13,00	1,07	2,37
<i>Siphocampylus fimbriatus</i>	t	-	10	1,44	-	11,00	0,91	2,35
<i>Chusquea</i> cf. <i>ramosissima</i>	b	-	9	1,29	-	12,00	0,99	2,28
<i>Leandra acutiflora</i>	a	-	10	1,44	-	10,00	0,83	2,26
<i>Psychotria subtriflora</i>	a	-	15	2,16	-	1,00	0,08	2,24
<i>Ocimum micranthum</i>	sa	-	8	1,15	-	13,00	1,07	2,22
<i>Salvia arenaria</i>	sa	-	10	1,44	-	8,00	0,66	2,10
<i>Blechnum</i> sp.	e	-	7	1,01	-	13,00	1,07	2,08
Cucurbitaceae sp.2	t	-	8	1,15	-	11,00	0,91	2,06
<i>Macrothelypteris torresiana</i>	e	-	8	1,15	-	9,00	0,74	1,89
<i>Peltodon radicans</i>	e	-	7	1,01	-	7,00	0,58	1,58
<i>Salvia</i> sp.2	sa	-	7	1,01	-	5,00	0,41	1,42
<i>Habenaria parviflora</i>	e	-	6	0,86	-	9,00	0,74	1,61

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Serjania multiflora</i>	t	-	5	0,72	-	7,00	0,58	1,30
<i>Capsicum flexuosum</i>	ar	-	8	1,15	-	1,00	0,08	1,23
<i>Dalechampia</i> cf. <i>leandrii</i>	t	-	5	0,72	-	6,00	0,50	1,21
<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	e	-	4	0,57	-	5,00	0,41	0,99
<i>Fuchsia regia</i>	t	-	5	0,72	-	3,00	0,25	0,97
<i>Guadua</i> sp.1	b	-	4	0,57	-	4,00	0,33	0,91
<i>Peperomia mandioccana</i>	e	-	4	0,57	-	4,00	0,33	0,91
<i>Manettia gracilis</i>	t	-	3	0,43	-	5,00	0,41	0,84
<i>Cestrum nocturnum</i>	a	-	5	0,72	-	1,00	0,08	0,80
<i>Mikania</i> cf. <i>capricornis</i>	t	-	3	0,43	-	4,00	0,33	0,76
<i>Solanum brusquense</i>	a	-	4	0,57	-	2,00	0,17	0,74
<i>Borreria verticillata</i>	e	-	3	0,43	-	3,00	0,25	0,68
<i>Drymaria cordata</i>	e	-	3	0,43	-	3,00	0,25	0,68
<i>Elaphoglossum vagans</i>	e	-	3	0,43	-	3,00	0,25	0,68
<i>Ichnanthus pallens</i>	e	-	3	0,43	-	3,00	0,25	0,68
<i>Psychotria vellosiana</i>	a	-	4	0,57	-	1,00	0,08	0,66
<i>Asplenium</i> sp.	e	-	2	0,29	-	3,00	0,25	0,54
<i>Leandra sulfurea</i>	a	-	2	0,29	-	3,00	0,25	0,54
<i>Aechmea distichanta</i>	e	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Anemia phyllitidis</i>	e	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Asterostygma lividum</i>	e	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Cayaponia</i> sp.	t	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Cissus striata</i>	t	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Cuphea ingrata</i>	sa	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Jaegeria hirta</i>	e	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Mikania</i> cf. <i>triangularis</i>	t	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	e	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Rubus urticifolius</i>	sa	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Wittrochia</i> cf. <i>cyathiformis</i>	e	-	2	0,29	-	2,00	0,17	0,45
<i>Podranea ricasoliana</i>	t	-	1	0,14	-	3,00	0,25	0,39
<i>Adenocalymma</i> sp.	t	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Adenopaegma</i> sp.	t	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Asplenium harpeodes</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Baccharis trimera</i>	a	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Guadua</i> sp.2	b	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Begonia cucullata</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Blechnum binervatum</i> var. <i>acutum</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Erechtites valerianaefolia</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Eringium elegans</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Lycopodiella cernua</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Micrograma squamulosa</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
indet.1	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Phyllanthus roseollus</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Plantago australis</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Panicum pilosum</i>	e	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Prestonia calycina</i>	t	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
<i>Smilax spicata</i>	t	-	1	0,14	-	1,00	0,08	0,23
Total: 88 espécies		30	50			1211		

Anexo 3: Parâmetros fitossociológicos para a comunidade residente do sub-bosque de trecho de floresta com araucária em propriedade particular no município de Barra do Chapéu, SP. Legenda: Hábito: a: arbusto, ar: árvore de pequeno porte, b: bambuzóide, e: erva, sa: sub-arbusto, t: trepadeira, NI: número de indivíduos, NA: número amostral, FR: frequência relativa (%), DR: densidade relativa (%), ΣC : Somatório da classe de cobertura por espécie, segundo a escala de Domin-Krajina, CR: cobertura relativa (%), VI: valor de importância. * - Grupo não morfotipado.

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Cestrum</i> sp.	a	13	11	2,55	35,14	-	-	37,68
<i>Piper molliconum</i>	a	11	7	1,62	29,73	-	-	31,35
<i>Ichmanthus pallens</i>	e	-	41	9,49	-	97,00	13,40	22,89
<i>Chusquea</i> sp.	b	-	32	7,41	-	108,00	14,92	22,32
<i>Calathea communis</i>	e	-	28	6,48	-	67,00	9,25	15,74
<i>Triumfetta semitriloba</i>	a	5	3	0,69	13,51	-	-	14,21
<i>Serjania</i> sp.	t	-	26	6,02	-	50,00	6,91	12,92
<i>Mikania lindbergii</i>	t	-	25	5,79	-	50,00	6,91	12,69
indet.3	e	-	23	5,32	-	53,00	7,32	12,64
<i>Anemia phyllitidis</i>	e	-	25	5,79	-	44,00	6,08	11,86
<i>Blechnum occidentale</i>	e	-	12	2,78	-	25,00	3,45	6,23
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	a	2	2	0,46	5,41	-	-	5,87
<i>Manihot grahamii</i>	a	2	2	0,46	5,41	-	-	5,87
<i>Paullinia rhomboidea</i>	t	-	13	3,01	-	19,00	2,62	5,63
Bignoniaceae 1	t	-	13	3,01	-	12,00	1,66	4,67
<i>Mikania ternata</i>	t	-	9	2,08	-	18,00	2,49	4,57
Poaceae 7	e	-	11	2,55	-	12,00	1,66	4,20
<i>Smilax elastica</i>	t	-	11	2,55	-	12,00	1,66	4,20
<i>Histiopteris incisa</i>	e	-	10	2,31	-	14,00	1,93	4,25
<i>Peltastes peltatus</i>	t	-	10	2,31	-	11,00	1,52	3,83
<i>Capsicum flexuosum</i>	ar	1	1	0,23	2,70	-	-	2,93
<i>Piper gaudichaudianum</i>	a	1	1	0,23	2,70	-	-	2,93
<i>Forsteronia</i> cf. <i>pilosa</i>	t	-	6	1,39	-	7,00	0,97	2,36
<i>Dioscorea laxiflora</i>	t	-	6	1,39	-	6,00	0,83	2,22
<i>Dichorisandra thyrsoiflora</i>	e	-	5	1,16	-	6,00	0,83	1,99
<i>Emilia sagittata</i>	e	-	5	1,16	-	5,00	0,69	1,85
<i>Borreria palustris</i>	e	-	4	0,93	-	5,00	0,69	1,62
<i>Chusquea</i> sp.2	b	-	4	0,93	-	5,00	0,69	1,62
<i>Microchilus</i> sp.	e	-	4	0,93	-	5,00	0,69	1,62
<i>Pleurostachys stricta</i>	e	-	4	0,93	-	5,00	0,69	1,62
indet.5	e	-	4	0,93	-	5,00	0,69	1,62
<i>Asterostygma lividum</i>	e	-	4	0,93	-	4,00	0,55	1,48
<i>Blechnum brasiliense</i>	e	-	4	0,93	-	4,00	0,55	1,48
<i>Heteropteris intermedia</i>	t	-	4	0,93	-	4,00	0,55	1,48
<i>Mendoncia puberula</i>	t	-	4	0,93	-	4,00	0,55	1,48
<i>Peperomia glabella</i>	e	-	4	0,93	-	4,00	0,55	1,48
<i>Oxalis triangularis</i>	e	-	3	0,69	-	5,00	0,69	1,39
<i>Dichorisandra pubescens</i>	e	-	3	0,69	-	4,00	0,55	1,25
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	e	-	3	0,69	-	3,00	0,41	1,11
<i>Paullinia meliifolia</i>	t	-	3	0,69	-	3,00	0,41	1,11
<i>Phanera microstachya</i>	t	-	2	0,46	-	3,00	0,41	0,88

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Condylocarpon isthmicum</i>	t	-	2	0,46	-	3,00	0,41	0,88
<i>Peperomia</i> sp.	e	-	2	0,46	-	3,00	0,41	0,88
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	t	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Cissampelos andromorpha</i>	t	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Dalechampia triphyla</i>	t	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Emmeorhiza umbellata</i>	e	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Heteropteris martiana</i>	t	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Manettia gracilis</i>	t	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
Poaceae 11	e	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Scleria latifolia</i>	e	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Tripogandra diuretica</i>	e	-	2	0,46	-	2,00	0,28	0,74
<i>Pleurostachys</i> sp.2	e	-	1	0,23	-	3,00	0,41	0,65
<i>Paullinia carpopoda</i>	t	-	2	0,46	-	1,00	0,14	0,60
<i>Leandra</i> sp.6	sa	-	1	0,23	-	2,00	0,28	0,51
<i>Orthosia urceolata</i>	t	-	1	0,23	-	2,00	0,28	0,51
indet.1	t	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Bignoniaceae 3	t	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
<i>Bomaria edulis</i>	t	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Bromeliaceae 2	e	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Cucurbitaceae	t	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
<i>Leandra australis</i>	a	1	1	0,23	2,70	1,00	0,14	0,37
<i>Philodendron</i> sp.	e	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
<i>Setaria poiretiana</i>	e	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Poaceae 9	e	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
indet.4	e	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Solanaceae 1	e	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Solanaceae 2	a	1	1	0,23	2,70	1,00	0,14	0,37
<i>Tragia vollubile</i>	t	-	1	0,23	-	1,00	0,14	0,37
Total: 69 espécies		37	50			724		

Anexo 4: Parâmetros fitossociológicos para a comunidade residente do sub-bosque de trecho de floresta com araucária na Estação Ecológica de Bananal, Bananal, SP. Legenda: Hábito: a: arbusto, ar: árvore de pequeno porte, b: bambuzóide, e: erva, p: parasita, sa: sub-arbusto, t: trepadeira, NI: número de indivíduos, NA: número amostral, FR: frequência relativa (%), DR: densidade relativa (%), ΣC : Somatório da classe de cobertura por espécie, segundo a escala de Domin-Krajina, CR: cobertura relativa (%), VI: valor de importância. * - Grupo não morfotipado.

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Psychotria vellosiana</i>	a	362	42	7,97	64,76	-	-	72,73
Poaceae 5	e	-	40	7,59	-	123,00	18,01	25,60
<i>Borreria palustris</i>	e	-	38	7,21	-	105,00	15,37	22,58
<i>Leandra</i> sp.1	a	91	32	6,07	16,28	-	-	22,35
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	e	-	27	5,12	-	56,00	8,20	13,32
<i>Blechnum proliferum</i>	e	-	23	4,36	-	49,00	7,17	11,54
<i>Pleiochiton blepharodes</i>	sa	-	23	4,36	-	49,00	7,17	11,54
Poaceae 6	e	-	23	4,36	-	36,00	5,27	9,64
<i>Mikania lindbergii</i>	t	-	20	3,80	-	29,00	4,25	8,04
<i>Psychotria ruelliaefolia</i>	a	26	11	2,09	4,65	-	-	6,74
<i>Machaerium</i> sp.nov. inéd.	t	-	14	2,66	-	23,00	3,37	6,02
<i>Paullinia rhomboidea</i>	t	-	13	2,47	-	18,00	2,64	5,10
<i>Piper mollicomum</i>	a	15	11	2,09	2,68	-	-	4,77
<i>Triumfetta semitriloba</i>	a	12	9	1,71	2,15	-	-	3,85
<i>Hydrocotyle callicephala</i>	e	-	11	2,09	-	12,00	1,76	3,84
<i>Serjania</i> cf. <i>multiflora</i>	t	-	7	1,33	-	11,00	1,61	2,94
<i>Paullinia trigonia</i>	t	-	1	0,19	-	2,00	0,29	0,48
<i>Serjania marginata</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Mikania</i> sp.3	t	-	8	1,52	-	11,00	1,61	3,13
<i>Thelypteris amambayensis</i>	e	-	7	1,33	-	11,00	1,61	2,94
<i>Eupatorium</i> sp.2	a	8	7	1,33	1,43	-	-	2,76
<i>Dichorisandra pubescens</i>	e	-	7	1,33	-	8,00	1,17	2,50
<i>Macrothelypteris torresiana</i>	e	-	6	1,14	-	9,00	1,32	2,46
<i>Pteridium aquilinum</i>	e	-	6	1,14	-	9,00	1,32	2,46
<i>Psychotria stachioides</i>	a	9	4	0,76	1,61	-	-	2,37
<i>Anemia phyllitidis</i>	e	-	6	1,14	-	8,00	1,17	2,31
<i>Peltodon radicans</i>	e	-	6	1,14	-	7,00	1,02	2,16
<i>Scleria latifolia</i>	e	-	4	0,76	-	9,00	1,32	2,08
<i>Hippocratea volubilis</i>	t	-	5	0,95	-	6,00	0,88	1,83
<i>Impatiens walleriana</i>	e	-	4	0,76	-	7,00	1,02	1,78
<i>Cissus striata</i>	t	-	5	0,95	-	5,00	0,73	1,68
<i>Leandra fragilis</i>	a	5	3	0,57	0,89	-	-	1,46
<i>Leandra xanthocoma</i>	a	5	3	0,57	0,89	-	-	1,46
<i>Niphidium crassifolium</i>	e	-	4	0,76	-	4,00	0,59	1,34
<i>Rubus rosifolius</i>	sa	-	4	0,76	-	4,00	0,59	1,34

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Smilax stenophylla</i>	t	-	4	0,76	-	4,00	0,59	1,34
<i>Staurogyne itatiaiae</i>	sa	-	6	1,14	-	0,00	0,00	1,14
<i>Solanum guaraniticum</i>	a	4	3	0,57	0,72	-	-	1,28
<i>Piper crassinervium</i>	a	3	3	0,57	0,54	-	-	1,11
<i>Anchieta pyrifolia</i>	t	-	3	0,57	-	3,00	0,44	1,01
<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	e	-	3	0,57	-	3,00	0,44	1,01
<i>Lycopodium clavatum</i>	e	-	3	0,57	-	3,00	0,44	1,01
<i>Paullinia bicorniculata</i>	t	-	3	0,57	-	3,00	0,44	1,01
<i>Sticherus penninger</i>	e	-	3	0,57	-	3,00	0,44	1,01
Poaceae 10	e	-	1	0,19	-	4,00	0,59	0,78
<i>Cabralea canjerana</i>	ar	4	3	0,57	0,72	-	-	1,28
<i>Baccharis trimera</i>	a	2	2	0,38	0,36	-	-	0,74
<i>Heteropteris</i> sp.	t	2	2	0,38	0,36	-	-	0,74
<i>Leandra melastomoides</i>	a	2	2	0,38	0,36	-	-	0,74
<i>Leandra</i> sp.2	a	3	1	0,19	0,54	-	-	0,73
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i>	e	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
<i>Aristolochia</i> cf. <i>arcuata</i>	t	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
Bignoniaceae 1	t	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
<i>Bromelia antiacantha</i>	e	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
Bromeliaceae 3	e	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
<i>Drymaria cordata</i>	e	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
Maranthaceae	e	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
<i>Orthosia urceolata</i>	t	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
<i>Peltastes peltatus</i>	t	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
<i>Tripogandra diuretica</i>	e	-	2	0,38	-	2,00	0,29	0,67
indet.1	t	-	1	0,19	-	2,00	0,29	0,48
<i>Blechnum binervatum</i> var. <i>acutum</i>	e	-	1	0,19	-	2,00	0,29	0,48
<i>Baccharis singularis</i>	a	1	1	0,19	0,18	-	-	0,37
<i>Boehmeria caudata</i>	a	1	1	0,19	0,18	-	-	0,37
<i>Histiopteris incisa</i>	e	1	1	0,19	0,18	-	-	0,37
<i>Hyptis fasciculata</i>	a	1	1	0,19	0,18	-	-	0,37
<i>Piper strictifolium</i>	a	1	1	0,19	0,18	-	-	0,37
<i>Solanum</i> cf. <i>aculeatissimum</i>	a	1	1	0,19	0,18	-	-	0,37
<i>Anthurium itanhaense</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Asplenium cristatum</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Begonia cucullata</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Begonia</i> sp.1	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Begonia</i> sp.2	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Cassytha filiformis</i>	p	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Ctenanthe</i> sp.	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Dioscorea laxiflora</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Doliocarpus</i> cf. <i>dentatus</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Emilia sagittata</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Heteropteris intermedia</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Leandra</i> cf. <i>fluminensis</i>	sa	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Mendoncia velloziana</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Mikania hirsutissima</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Mikania</i> sp.3	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Nematanthus</i> cf. <i>wettsteinii</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Habenaria parviflora</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Serjania macrostachya</i>	t	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Poaceae</i> 8	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Poaceae</i> 12	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Strelitzia</i> sp.	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Utricularia tricolor</i>	e	-	1	0,19	-	1,00	0,15	0,34
<i>Philodendron appendiculatum</i>	e	-	1	0,19	-	0,00	0,00	0,19
Total: 93 espécies		559	43			683,00		

Anexo 5: Parâmetros fitossociológicos para a comunidade residente do sub-bosque de trecho de floresta com araucária na Estação Ecológica de Itaberá, Itaberá, SP. Legenda: Hábito: a: arbusto, ar: árvore de pequeno porte, b: bambuzóide, e: erva, p: parasita, sa: sub-arbusto, t: trepadeira, NI: número de indivíduos, NA: número amostral, FR: frequência relativa (%), DR: densidade relativa (%), ΣC : Somatório da classe de cobertura por espécie, segundo a escala de Domin-Krajina, CR: cobertura relativa (%), VI: valor de importância. * - Grupo não morfotipado.

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
Poaceae 2	b	-	29	7,82	-	131,00	46,29	54,11
<i>Psychotria vellosiana</i>	a	18	14	3,77	26,09	-	-	29,86
Poaceae 1	e	-	21	5,66	-	48,00	16,96	22,62
<i>Piper aduncum</i>	a	8	10	2,70	11,59	-	-	14,29
<i>Piper cf. hispidum</i>	a	4	4	1,08	5,80	-	-	6,88
<i>Leandra fragilis</i>	a	11	4	1,08	15,94	-	-	17,02
<i>Celtis iguanaea</i>	t	10	8	2,16	14,49	2,00	0,71	16,65
<i>Cestrum sendtnerianum</i>	a	7	6	1,62	10,14	-	-	11,76
<i>Hippocratea volubilis</i>	t	-	21	5,66	-	14,00	4,95	10,61
Poaceae 3	b	-	9	2,43	-	21,00	7,42	9,85
<i>Paullinia meliifolia</i>	t	-	27	7,28	-	5,00	1,77	9,04
<i>Phanera microstachya</i>	t	-	28	7,55	-	2,00	0,71	8,25
<i>Urvillea ulmacea</i>	t	-	22	5,93	-	8,00	2,83	8,76
Bignoniaceae 2	t	-	14	3,77	-	12,00	4,24	8,01
<i>Ichnanthus pallens</i>	e	-	15	4,04	-	11,00	3,89	7,93
<i>Psychotria stachyoides</i>	a	4	4	1,08	5,80	-	-	6,88
<i>Palicourea marcgravii</i>	a	4	3	0,81	5,80	-	-	6,61
<i>Anemopaegma</i> sp.	t	-	24	6,47	-	0,00	0,00	6,47
<i>Paullinia</i> sp.	t	-	15	4,04	-	2,00	0,71	4,75
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	a	2	2	0,54	2,90	-	-	3,44
Poaceae 4	e	-	5	1,35	-	4,00	1,41	2,76
indet.1	t	-	10	2,70	-	0,00	0,00	2,70
<i>Thelypteris</i> sp.2	e	-	3	0,81	-	5,00	1,77	2,58
<i>Mikania</i> sp.1	a	-	8	2,16	-	1,00	0,35	2,51
<i>Psychotria racemosa</i>	sa	-	9	2,43	-	0,00	0,00	2,43
<i>Paragonia cf. pyramidata</i>	t	-	4	1,08	-	3,00	1,06	2,14
<i>Peperomia urocarpa</i>	e	-	6	1,62	-	1,00	0,35	1,97
Verbenaceae	a	1	1	0,27	1,45	-	-	1,72
<i>Cheilanthes radiata</i>	e	-	6	1,62	-	0,00	0,00	1,62
<i>Dalbergia frutescens</i>	t	-	6	1,62	-	0,00	0,00	1,62
<i>Promenaea cf. stapelioides</i>	e	-	6	1,62	-	0,00	0,00	1,62
<i>Thelypteris</i> sp.1	e	-	2	0,54	-	3,00	1,06	1,60
<i>Forsteronia pilosa</i>	t	-	2	0,54	-	2,00	0,71	1,25
<i>Pleurostachys</i> sp.	e	-	2	0,54	-	2,00	0,71	1,25
<i>Strychnos brasiliensis</i>	t	-	2	0,54	-	2,00	0,71	1,25
<i>Peltastes peltatus</i>	t	-	3	0,81	-	1,00	0,35	1,16
<i>Petrea volubilis</i>	t	-	4	1,08	-	0,00	0,00	1,08
<i>Blechnum</i> sp.	e	-	1	0,27	-	2,00	0,71	0,98
indet.2	e	-	1	0,27	-	2,00	0,71	0,98
<i>Dioscorea laxiflora</i>	t	-	3	0,81	-	0,00	0,00	0,81
<i>Heteropteris intermedia</i>	t	-	3	0,81	-	0,00	0,00	0,81
<i>Anemia phyllitidis</i>	e	-	2	0,54	-	0,00	0,00	0,54

Espécie	Hábito	NI	NA	FR	DR	ΣC	CR	VI
<i>Aristolochia galeata</i>	t	-	1	0,27	-	0,00	0,00	0,27
<i>Asterostigma lividum</i>	e	-	1	0,27	-	0,00	0,00	0,27
<i>Dichorisandra thyrsiflora</i>	e	-	1	0,27	-	0,00	0,00	0,27
<i>Manettia</i> sp.	t	-	1	0,27	-	0,00	0,00	0,27
<i>Orthosia urceolata</i>	t	-	1	0,27	-	0,00	0,00	0,27
<i>Paullinia rhomboidea</i>	t	-	1	0,27	-	0,00	0,00	0,27
Total: 47 espécies		69	50			283		

Considerações finais

O presente estudo evidenciou uma relevante heterogeneidade florística para a comunidade de sub-bosque da Floresta Atlântica s.l (Rigon *et al.* 2011, Vieira 2008). Uma evidência desta variação é a forte distinção florística e estrutural entre as quatro áreas estudadas no capítulo 2, todas localizadas no estado de São Paulo que, entretanto, agruparam-se nas análises em escala geográfica maior no capítulo 1. O tamanho considerável desta variação amplifica os problemas causados pelas lacunas no conhecimento sobre as formas de vida do sub-bosque em todas as formações da Floresta Atlântica nas regiões sul e sudeste do Brasil.

Este estudo compreendeu, em um conjunto de 57 inventários distribuídos ao longo de aproximadamente 20 graus de latitude, algo em torno de 20% do número de espécies estimado por Stehmann *et al.* (2009) para a flora dos estratos inferiores da Floresta Atlântica. Se a estimativa estiver correta, será necessário quintuplicar o número de levantamentos nos sub-bosques da Floresta Atlântica e assegurar que a distribuição destes inventários seja adequada para amostrar as diferentes formações que compreendem este domínio.

Com base apenas no esforço amostral empregado nos quatro trechos de floresta com araucária em São Paulo, foram encontradas duas espécies novas, um subarbusto do gênero *Solanum* em Campos do Jordão (João Renato Stehmann, comunicação pessoal), e uma trepadeira do gênero *Machaerium* em Bananal (Ana M. G. Azevedo Tozzi, comunicação pessoal). Estes registros de plantas perenes em áreas que já foram inventariadas anteriormente evidenciam a falta de conhecimento sobre o sub-bosque da Floresta Atlântica, causada provavelmente pela maior atenção que tem sido geralmente dedicada para as árvores nos estudos sobre comunidades florestais.

Por outro lado, os resultados obtidos nesta dissertação já contribuem para robustecer alguns padrões fitogeográficos. A relevância do clima na discriminação de florestas estacionais das florestas ombrófilas concorda com Vieira (2008), mas a separação do bloco das florestas ao sul e a sudoeste de Torres (RS) das demais florestas ombrófilas que se estendem ao norte deste município até São Paulo aponta para a importância, não indicada por Vieira (2008), de outros fatores climáticos, provavelmente relacionadas a nuances locais do regime térmico.

Nas análises de agrupamento incluindo dados ao sul de Torres (RS), verificou-se a não distinção da Floresta Ombrófila Mista quanto à flora residente no sub-bosque, corroborando o resultado obtido por Vieira (2008), e contradizendo o padrão encontrado para o estrato arbóreo desta formação

(Furlaneti 2011; Bertoncello *et al.* 2011). No entanto, ao se excluir as florestas ao sul de Torres das análises, floristicamente muito distintas das demais, obtivemos um melhor espalhamento dos dados e as florestas com araucária se agruparam entre si e com algumas florestas ombrófilas densas de terras altas com riqueza maior no sub-bosque. A TWINSPLAN discriminou um grupo florístico com localidades apenas de floresta com araucária em Santa Catarina e no Paraná, mas notou-se que a distribuição geográfica das espécies indicadoras deste bloco (incluindo uma espécie ruderal de ampla distribuição) não se limita a estes dois estados ou a esta formação. Assim, a distinção deste grupo de florestas com araucária se deveu, aparentemente, à co-ocorrência destas espécies. Este é um resultado ainda fraco que merece ser reanalisado quando houver um volume maior de inventários em sub-bosque da Floresta Atlântica, principalmente de Santa Catarina, pois esta região pode ser a área *core* de distribuição das espécies de sub-bosque de Floresta Ombrófila Mista.

Outro aspecto relevante é a semelhança florística das florestas com araucária com as estacionais vizinhas no estado de São Paulo, afinidade esta verificada também nos estudos com a flora arbórea (Souza 2008, Bertoncello *et al.* 2011, Furlaneti 2011, Ribeiro 2011), evidenciando, tal como apontando por Vieira (2008), a grande sensibilidade desta formação à sazonalidade climática. A influência florística das formações florestais próximas, estacionais ou ombrófilas densas, sobre as florestas com araucária também foi observada no Rio Grande do Sul, evidenciando novamente a descaracterização florística e estrutural desta fitofisionomia nas regiões periféricas, isto é, fora da suposta área *core* de sua distribuição.

Dada a localização da Floresta Ombrófila Mista em terras altas (montanas e altomontanas), é importante considerá-la como prioritária para a conservação de elementos florísticos resistentes e peculiares ao frio, juntamente com as demais formações de altitudes maiores da Floresta Atlântica s.l. Um eventual aquecimento climático agirá negativamente na flora de altitude do domínio atlântico e tenderá a circunscrevê-la a porções cada vez mais altas e isoladas das porções montanhosas. Considerando a escassez de informações sobre a flora dos estratos inferiores das formações que compõem a Floresta Atlântica, em particular das florestas com araucária, é grande a importância de estudos florísticos e estruturais sobre esta formação, tanto na sua presumida área *core*, como em suas áreas de contato com outras formações. Estes estudos deverão contribuir para o conhecimento dos aspectos relacionados à dinâmica da vegetação e à transição florística e estrutural em situações de aumento de temperatura e de fragmentação.

Considerando os resultados das descrições florísticas e estruturais de quatro áreas de floresta com araucária no estado de São Paulo, foi mostrado também que podem existir variações tanto quantitativas como qualitativas da flora entre áreas. Ou seja, mesmo entre duas áreas com riqueza semelhante, as espécies são diferentes entre elas, assim como as contribuições relativas das formas de vida. À exceção da maior abundância relativa de trepadeiras numa das áreas (Itaberá), associada com a estacionalidade climática e fragmentação da área, e a abundância relativa de ervas em outra área (Campos do Jordão), associada à localização em fundo de vale, bastante úmido e cercado por campos, os dados sobre formas de vida ou mesmo sobre as espécies ocorrentes, sejam elas ruderais ou não, não permitiu associar os resultados com os históricos de conservação e de manejo das áreas.

As quatro áreas se mostraram bastante distintas entre si. Contudo, a influência do entorno (floresta ombrófila densa ou estacional e campo de altitude) pode ser notada tanto na composição como na estrutura do sub-bosque em cada uma das áreas. O histórico de reflorestamento ou estágio de regeneração não pareceu ter maior influência nas características florísticas e estruturais do sub-bosque de cada área. Mas a fragmentação foi apontada como causa provável da abundância de trepadeiras, novamente em Itaberá. No tocante aos parâmetros geográficos como latitude, altitude, distância do mar, características topográficas ou formação geomorfológica, parece claro que elas afetaram a composição florística e a estrutura das áreas na medida em que os mesmos influenciam os regimes térmico, pluviométrico e a estacionalidade climática.

A elevada heterogeneidade do sub-bosque residente entre as quatro áreas do estado de São Paulo, observada pelas diferenças florísticas e nas diferentes proporções de formas de vida entre elas, recomenda que essas variações sejam consideradas para o planejamento de futuras Unidades de Conservação nesta formação.

Referências bibliográficas

- BERTONCELLO, R, YAMAMOTO, K., MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. 2011. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, vol. 19 <http://www.springerlink.com/content/d8vn024rk467450l/> (acesso 20/08/2011).
- FURLANETI, K.L.V.R.S. 2011. Padrões e relações florísticas do componente arbóreo na Floresta Atlântica lato sensu do Brasil Meridional. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 148p.

- RIGON, J., CORDEIRO, J. & MORAES, D.A. 2011. Composição e estrutura da sinúsia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 62:333-346.
- STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516p.
- VIEIRA, L.T. 2008. Padrões geográficos e estrutura de comunidade do estrato herbáceo da Mata Atlântica Meridional. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 173p.